



NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

XXXI.

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, EC., EC.

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte ed invenzioni, estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XXXI.

VENEZIA
PRESSO GIUSEPPE ANTONELLI ED.
PREMIATO DI MEDAGLIE D'ORO
1842

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanam, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell' Industria, ec., ec., ed esteso a ciò che più particolarmente può riguardare l' Italia.

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, EC.

—()⊛()—

LAZIOLITE. La prima descrizione di questo fossile è dovuta a Breislak, il quale, dietro le osservazioni di Thomson, descrisse sette varietà di *haüyna* sotto il nome di *laziolite*, che sono le seguenti: 1.° in piccole masse, formata di grani trasparenti, cristallizzati, d' un bellissimo colore d' oltremare, nella cavità d' una pietra calcare grigio-spatosa: 2.° d' un colore verde di berillo. Breislak fa osservare che la precedente varietà può, per un colpo di fuoco, prendere questo stesso colore; 3.° di colore turchino carico nel marmo calcare a grana fina di un colore bianco giallastro; 4.° di colore azzurro in grani, inviluppati nella sostanza della leucite od amfigeno; 5.° di un colore celeste in grani sparsi in una roccia di quarzo bianco con mica; 6.° dello stesso colore in una roccia scagliosa che contiene una sostanza sconosciuta colore del miele, trasparente, dura e di forma indeterminata; 7.° compatto, opaco, a grana terrosa, d' un bell' azzurro che riveste la superficie, e riempie le fenditure di una roccia selciosa, bruna.

Gismondi chiama questo fossile *lazialite* dal monte Laziale, tra Albano e Frascati, ora detto monte Cavo. Lo si rinviene alla base di questo monte, particolarmente nel luogo detto la Madonna del tufo. Questo naturalista trovò la prima volta la haüyna o laziolite nello scavo, che si fece d' una cantina in Albano, scavando nel tufo. Neeygard diede in seguito il nome di haüyna a questo fossile in onore di Haüy, benemerito nella storia naturale dei minerali.

La laziolite è di un colore azzurro nei pezzi opachi, e di un verde azzurrognolo in quelli, che sono translucidi. La sua frattura è un poco lucente ed ineguale. Il suo peso specifico è di 3,1; è abbastanza dura per segnare sensibilmente il vetro: diventa elettrica per comunicazione, e strofinata isolatamente acquista l' elettricità detta resinosa (V. ELETTRICITÀ); è infusibile al cannello ferruminatorio: col borrace si converte in un vetro verdognolo; si discioglie negli acidi solforico, nitrico e idroclorico, formando una specie di gelatina bianca.

Trovasi sempre in pezzi vaganti, composti di una roccia che contiene molta mica, che è la parte principale; pirossena nera, cristallizzata, e pirossena granulare di un colore giallo-bruno. Una tal roccia non ha certo soggiaciuto all' azione del fuoco, ed è stata eruttata dal vulcano nel naturale suo stato, come sono altre roccie micacee, amfiboliche, e pezzi di calcaria primitiva, che si ritrovano tanto nel tufo, e nel peperino dei colli del Lario, quanto nel tufo della montagna di Somma. Si avverte, che è in tenui particelle; trovasi anche la haüyna in vere lave, come lo è nei ciottoli all' osteria del tavolato, a poche miglia di Roma, sulla strada d'Albano, e presso Palazzuolo sul lago di Albano, ove fu osservata da Brocchi. Quel mineralogista trovò questo fossile anche nei contorni di Napoli, e segnatamente presso Ottaiano entro massi vaganti di rocce primitive, e colà fu da esso osservato presentarsi non di rado in piccoli cristalli, che sono molto rari in quello del Lazio.

Vauquelin e Gmelin ne fecero l' analisi, e lo trovarono composto di

	Vauquelin	Gmelin
Silice	30	35,48
Allumina	15	18,87
Calce	5	2,68
Potassa	11	15,45
Ferro ossidato	1	1,16
Solfato di calce	20,5	21,73
Un atomo d' idrogeno solforato		
Perdita	17,5	4,65
	100,00	100,00.

Da questi due risultamenti si può dedurre che il solfato di calce non è accidentale, formando più di 1/5 del peso totale, e la differenza principale riguarda la proporzione dell'idrogeno solforato, principio fugace e non facile a valutarsi, e quella dell' acqua di cristallizzazione che varia spesso nella medesima specie minerale. È da osservarsi che questo fossile non si è finora mai trovato che nei luoghi vulcanici. Gismondi, come abbiamo veduto lo scoprì in molte parti del Lazio e particolarmente nelle vicinanze dei laghi Nemi, di Albano e di Frascati; altri mineralogisti lo trovarono egualmente al Vesuvio; Cordier lo incontrò in cristalli dodecaedri in una lava porosa di Andernach, sulla riva sinistra del Reno, e Nose assegnò loro il nome di zaffirino; hanno questi per matrice il feldspato vitreo che si è creduto dovere indicare sotto il nome di *sanidino*. Tutto finalmente induce a credere che i piccoli grani turchini scopertisi in molte rocce vulcaniche dell' Alvergna da Hericart di Saint-Vast, Weiss e Grasset, debbano riunirsi alla specie laziolite.

(Neergard.—Brard.)

LAZULITE. È di un celeste azzurro, che passa all' azzurro cupo, ma poco vivace. Si presenta cristallizzata, ma non sappiamo che la forma ne sia stata ancora determinata in modo definitivo; Haüy vi ha riconosciuto un prisma leggermente romboidale con indizii di giunture che nascono dagli spigoli longitudinali ed obliqui all' asse. È opaca, talvolta traslucida, sufficientemente dura da graffiare il vetro, fragile e di frattura granulare

re o lamellare; si fonde al cannello in uno smalto grigio. È composta, secondo Klaproth, dei seguenti principii:

Magnesia	18
Allomina	66
Calce	2
Silice	10
Ferro ossidato	2,5.

La lazulite si presenta in cristalletti prismatici, che offrono quattro, sei ed anco dodici facce, secondo Léman, incastrati nelle fessure dei massi che la contengono.

È stata principalmente trovata a Puizgau e Wersen, presso Salzburgo nel Tirolo, in uno schisto argilloso, verdognolo; a Vorau, nella Stiria, in un micaschisto, accompagnato da talco scaglioso, da ferro oligisto e da quarzo, e nei contorni di Wienerisch-neostadt nell' Austria.

Leman e Fischer diedero a questo minerale il nome di *claprotite* in onore di Klaproth. (Brongiart.)

LAZZERETTO. Chiamansi con questo nome quegli stabilimenti destinati a guarentigia della salute pubblica nei porti di mare dove approdano navi partite da luoghi sospetti e dal Levante principalmente. I primi lazzeretti forono destinati a sequestrare i lebbrosi, che erano assai numerosi innanzi che l' uso dei pannilini si diffondesse in Europa. Dappoichè il flagello della lebbra scomparve mantennersi i lazzeretti per precauzione contro la peste. Sono I lazzeretti d' ordinario posti in luogo isolato dove i passaggeri delle navi sospette possono sbarcare ed essere sorvegliati fino a che spiri la loro *quarantena*, imperciocchè è appunto ad una osservazione che dura 40 giorni che la maggior parte delle navi vengono assoggettate prima di essere ammesse alla libera pratica, ogni qualvolta gli impiegati degli uffizi sanitari abbiano gravi motivi di sospettare della salute degli equipaggi. Queste quarantene possono essere di più breve durata quando abbiansi meno timori.

Nei primi secoli dopo il mille le navi dei Veneziani solevano trasportare i crociati in Asia, e mantenevano un commercio molto attivo coi paesi del Levante, e più particolarmente coll' Egitto e con la Siria; commercio di cui i Veneti erano già in possesso molto tempo anche prima. Queste navi al loro ritorno, cariche di mercanzie, frutto degli ottenuti trionfi e del commercio, assieme colle ricchezze dell Oriente, portavano non di rado in patria anche la peste. Secondo il Gallicciolli ed alcune Cronache, pare, che dal 1000 a tutto il 1400, Venezia fosse stata travagliata dalla peste più di quaranta volte, e secondo altri autori più di sedici volte nel solo secolo XIII. Dicesi pare, giacchè le notizie che abbiamo intorno alle pesti di Venezia sino al secolo XIV sono così confuse, che non si saprebbe precisamente dire se le regnate epidemie fossero state tutte vera peste, o veramente altre malattie. Le più chiare ed esatte notizie che ci offra la Storia intorno alle pesti di Venezia di que' prioti secoli si riferiscono a quella terribile del 1347-48, da cui l' Italia e l' Europa tutta fu crudelmente afflitta, ed alle successive del 1361, 1377, 1381-82, 1391 e 1397. Checchè ne sia, malgrado la poca esattezza e precisione della storia delle pesti di que' primi secoli, chiaramente apparisce, che prima della istituzione dei lazzeretti, la maggior frequenza dell' importazione della peste in Italia seguisse sempre il maggiore e minor movimento delle relazioni commerciali coll' Oriente. La repubblica veneta, che, come si è detto, manteneva un esteso e quasi esclusivo commercio col Levante, nel quale non aveva altri concorrenti che i Genovesi ed i Pisani, e dirigeva le sue speculazioni commerciali principalmente in Siria e nell'Egitto, mentre i Genovesi le indirizzavano in vece verso il Bosforo ed

il mar Nero e facevano i loro affari in Costantinopoli, a que' tempi esente dal contagio; la repubblica Veneta, diciamo, per le reiterate invasioni del contagio fatta accorta del pericolo in cui di continuo versava per tali frequenti e libere comunicazioni, dovette sentire prima d'ogni altra nazione di Europa il bisogno di stabilire un mezzo di provvedimento sanitario capace di preservare la capitale ed i veneti stati dall' invasione di un morbo crudele, che l'aveva tante volte contaminata e diserta, senza per ciò esser costretta di abbandonare il suo commercio col Levante, al quale doveva la sua ricchezza e prosperità. Nè tardo doveva venire alla mente de' Veneti il pensiero, che questo mezzo altro esser non poteva che l'isolamento delle persone e delle robe infette o sospette che provenivano per la via di mare dal Levante e che tutte dovevano fare scala a Venezia, per toglierle così all'immediata comunicazione coi sani. E siccome Venezia è circondata da ogni parte da molte belle isolette, le quali quasi tante ancelle forman corona a questa regina del mare, così, adottata l'idea dell' isolamento, è naturale che la repubblica pensar dovesse a destinare una delle dette isolette a ricetto delle persone e delle merci infette o sospette di pestilenza. Scoppiata essendo nuovamente la peste a Venezia nel 1403, questa servì di potente impulso per determinare definitivamente la signoria veneta a mandare tosto ad esecuzione il divisato progetto. A questo fine la detta Serenissima Signoria in quel medesimo anno 1403 tolse agli Eremitani della regola di s. Agostino l'isola che abitavano, e su cui fin dal 1249 avevano eretto un convento ed una chiesa, col titolo di *Santa Maria di Nazareth*, forse perchè accoglievano ed assistevano i pellegrini infermi che ritornando da Terra Santa concorrevano a Venezia, la dichiarò di gius-patronato della repubblica, ed istituì in essa un ospitale, *dove ammettere si dovevano i poveri d'ambo i sessi afflitti dalla peste:* al qual ospitale assegnò la chiesa, gli edifizii, gli orti e le possessioni del soppresso convento: destinaronsi alcuni serventi, un cappellano ed un priore, con salario da pagarsi dal pubblico; e fu prescritto che l'Officio del sale pagar dovesse tutte le spese di vitto e medicine. Ai monaci agostiniani venne assegnata, in cambio di quella che loro si aveva tolta, l'altra piccola isoletta di Santo Spirito, dove Fra Gabriele de Garofolis spoletano, ch'era il priore del soppresso convento di Santa Maria di Nazareth, uomo pio e di santa vita, fondò l'instituto de' canonici regolari. In seguito, oltre alle persone infette o sospette di peste, si mandarono in questa isola all' espurgo anche le mercanzie che provenivano dal Levante. Per tal modo la Signoria veneta fu la prima che con sano consiglio abbia pensato ad isolare le persone e le merci provvenienti dall'Oriente ed a sottoporle a contumacia; e colla instituzione de' suoi lazzeretti diede bell' esempio all' Europa, e le insegnò il modo di preservarsi dal più micidiale e più temuto dei mali. Siccome poi con tre successivi decreti del Senato, uno del 1448 e due del 1456, l'isola ove mandavansi gli appestati e i sospetti, venne appellata *Nazaretum*, dall'antico nome forse della sua chiesa, *Santa Maria di Nazareth*, così quel nome si conservò corrotto in seguito dal volgo, che ripete materialmente le voci secondo il suono di esse senza conoscerne il significato e l'origine: quindi, cangiata la *n* in *l*, *Lazzaretto* fu sempre in seguito chiamato *quel luogo dove si isolavano le persone e le robe sospette di peste per far quarantena*. Di mano in mano che gli altri popoli d'Italia e gli stranieri, ad imitazione de' Veneti, andaro-

no adottando nei loro stati, i medesimi presidii di difesa contro la peste, con la imitazione delle stesse leggi e regolamenti di sanità, adottarono pure lo stesso vocabolo dei Veneti per distinguere i loro stabilimenti di contumacia. Questa etimologia del nome *lazzaretto* ci sembra abbastanza chiara e fondata sulla storia, senza farla derivare dal mendico della parabola pieno di ulceri, nè da Lazzaro fratello di Marta e di Maria risuscitato dal Redentore, come suppone il Muratori, e come trovasi ripetuto da quasi tutti i dizionarii, forse perchè nella Palestina ed altrove si ponevano sotto la protezione di S. Lazzaro gli ospedali dei lebbrosi; e nemmeno da *Elhazar*, ospedale presso la moschea del Cairo, come pretende Volnay; e molto meno poi da Jacopo *Lanzerotti*, che fu il primo Priore nel detto ospitale di Santa Maria di Nazareth, come s' era pensato da alcuni altri. Perchè poi in tutti i migliori dizionari italiani i detti luoghi per contumacie ed espurghi si chiamino *lazzeretti* in vece di *lazzaretti*, non saprei dirlo. Forse vi fu qualche autore accreditato per conoscenza di lingua che per più eleganza così li ha nominati, e gli altri poi si copiarono l' un l' altro senza ulteriori esami. Quell' antichissimo lazzeretto, il primo che sia stato istituito in Europa nell' indicata isola di Santa Maria di Nazareth, ampliato e ristaurato più volte, sussiste ancora, ed è il nostro *Lazzeretto vecchio*, di cui la Sanità veneta si serve ancora utilmente; che anzi, restaurato in questi ultimi anni con molta cura e dispendio, è uno dei più belli e comodi lazzeretti di Europa; offre decentissimi appartamenti bene ammobigliati, ed è capace di dare comodo ricetto a più che cento contumacianti di diversa provenienza, e ad ammettere contemporaneamente all' espurgo nelle ampie sue tettoie, da cancelli di legno divise e distinte, secondo le varie contumacie, in sette separati recinti, parecchie migliaia di colli di mercanzie. Nè al solo lazzeretto piantato nell' indicato convento degli Eremitani si limitò la previdenza dei Veneti; ma, ritenuto forse che non bastasse quel luogo per soddisfare a tutti i bisogni della sanità, il Senato veneto decretò l' erezione di un altro lazzeretto nell' isola di s. Erasmo, il quale, attivato poco prima del 1500, venne chiamato *Lazzaretto nuovo*, e tale chiamasi ancora, quantunque quasi interamente distrutto, da molti anni una parte di esso non serva più che per deposito dell' artiglieria di terra. Il primo lazzeretto instituito nel 1403 nell' isola di Santa Maria di Nazareth, incominciò a distinguersi col nome di vecchio subito dopo fabbricato il nuovo, e lazzeretto vecchio chiamasi anche oggidì, essendosi appellata collo stesso nome l' isola che lo contiene e che tutta agli usi di lazzeretto, o ad abitazione e comodo de' suoi impiegati venne destinata. Nel 1759 essendo stato riconosciuto che il sopraccennato, lazzeretto nuovo non poteva più servire all' oggetto della sua istituzione per l' aria malsana che vi si respirava, per le sue fabbriche diroccate e quasi inservibili, per la sua lontananza e perchè interrati erano i canali, il Senato ordinò al Magistrato veneto di versare sul cambiamento di situazione più salubre e più comoda al commercio ovo piantare un altro lazzeretto che chiamar dovevasi *novissimo*. Dopo molte difficoltà ed incertezze il Magistrato veneto di sanità, nel 1782, riconobbe, che *per la salvezza della materia* e *pel risparmio l' isola di Poveglia era preferibile ad ogni altra*; e soltanto nel 1793, dominando ancora la veneta repubblica, fu per la prima volta destinata Poveglia ad uso di lazzeretto provvisorio, ed ivi accolti alcuni appestati, spurgate le robe ed il

naviglio che le aveva portate; e quantunque da tutti i governi che hanno succeduto alla veneta repubblica fosse stata riconosciuta l'isola di Poveglia opportunissima per lo stabilimento di un lazzeretto per le provenienze infette o più gravemente sospette, solo nel 1814, ristabilitosi in queste provincie il governo austriaco, venne quell'isola destinata a tal uso, ed ora il lazzeretto di Poveglia è il lazzeretto centrale per la peste di tutto il litorale adriatico, il più valido baluardo in difesa della salute degli stati austriaci contro la peste; nè vi ha alcun altro lazzeretto in Europa che, per quanto risguarda l'opportunità della situazione, per un favorevole concorso di circostanze affatto speciali di quella isolata località, sia al caso di meglio corrispondere all'oggetto della sua istituzione, e di offrire agli stati di Europa una maggiore guarentigia per la pubblica sicurezza.

Fino dal marzo 1348, furono eletti dal Maggior Consiglio della veneta repubblica tre nobili col titolo di Savi all'apparire della peste, o *Provveditori di Sanità*, e nel 1485 aggiunti ai primi altri tre nobili col titolo di *Sopravveditori*, fu creata una magistratura perpetua con grandissimi poteri, alla quale era interamente ed esclusivamente affidato, oltre alla sopravveglianza e direzione generale dei lazzeretti, la disposizione ed attivazione eziandio di tutte le misure e provvedimenti che in qualsivoglia modo alla tutela e conservazione della pubblica salute si riferivano. Fu per tal modo costituito quel tanto celebre magistrato veneto di sanità, cui il senato aveva a quel tempo accordato amplissimi poteri, e conferito ben anche il titolo di *Supremo*, la cui rinomanza ed alta riputazione di saggezza non è per anco estinta in Europa; tanto durano le prime impressioni allorchè sono bene stabilite! Ora dell'antico magistrato veneto di sanità tuttora conservasi il nome, ridotti però assai limitati i mezzi e le facoltà di quella magistratura.

Il lazzeretto di Marsiglia è pure uno dei più belli e più sicuri che v'abbiano nel Mediterraneo. La sua superficie totale è di più che 230000 metri, vale a dire circa un quindicesimo dello spazio occupato dalla città. Valutasi a 1000 all'anno a termine medio il numero dei navigli che ivi vengono assoggettati alla quarantena. Tutti i capitani sono obbligati di rassegnarsi all'uffizio di sanità e di fare alcuni giuramenti o dichiarazioni voluti dalla legge, e subito dopo cominciano pegli uni l'ammissione a libera pratica, per altri la quarantina di rigore o di osservazione. Questa ultima può farsi in un luogo del porto separato, ma la prima esige la dimora costante nel lazzeretto dove si collocano i passaggieri secondo la qualità della loro patente e si stabiliscono le cautele da aversi a loro riguardo. Ogni passeggero isolato ha una guardia, che però può attendere a molti ad un tratto. Altre volte quando un legno era giunto dalla scala del Levante non gli era permesso di ritornarvi senza avere compiuta la quarantena quand'anche non fosse entrato nel porto di Marsiglia, ma nel lazzeretto soltanto. Da alcuni anni però, questa restrizione abusiva venne abolita. Parimenti nel lazzeretto di Marsiglia imponevansi tasse esagerate a tutte le mercanzie depostevi, ed i passaggeri vedevansi condannati a spese esorbitanti e ridicole come visite di medici e di chirurghi, profumi ordinari e straordinari, gratificazioni per l'elemosiniere, per la guardia a terra, per la guardia della nave e simili; ora a tutte queste esazioni venne sostituito un diritto fisso, non maggiore di 4 franchi per le navi da una a 50 tonnellate, e di 10 franchi per quelle di 200 e più tonnellate.

Fino dall'anno 1827 vennero introdotte in Egitto, d'ordine dello stesso

Vice-Re Mehmed-Alì, pratiche sanitarie, e stabilite contumacie pei bastimenti, non che istituiti Consigli di sanità per guarentire possibilmente il paese dalla peste. Nel 1828 vennero convertiti ad uso di lazzeretto provvisorio alcuni grandi Magazzini o *Sciune*, che esistevano ad Isbe, piccola penisola presso Damiata, circondata in parte dalla foce del ramo del Nilo di Damiata che è l'antico ramo Fatmetico, ed in parte dal mare, e fu pubblicato in arabo il relativo Regolamento, col quale sono stati anche nominati i varii impiegati del nuovo stabilimento. Nel 1831 per lo sviluppo del colèra nel paese in Suez venne nominata al Cairo una commissione composta per la maggior parte di europei, con facoltà di agire indipendentemente da ogni altra autorità pel bene della pubblica salute nell' Egitto. Nel gennaio 1832 venne istituita ad Alessandria un'altra Commissione, detta consolare di sanità pubblica, composta dei consoli d' Austria, d' Inghilterra, di Francia, di Russia e di Svezia, che in turno mensile dovevano presiederla; la qual commissione, indipendentemente dal governo, doveva regolare le cose della sanità, segnatamente per ciò ch' era riferibile alle contumacie dei bastimenti che approdano ad Alessandria e per le cose della peste. In aprile dello stesso anno 1832 fu posta dal console generale austriaco in Alessandria la prima pietra per l' erezione di un grande lazzeretto ad una certa distanza dalla città, al così detto porto nuovo; il qual lazzeretto fino al 1835 altro non era che uno spazio chiuso da quattro muri con alcuni interni provvisorii ripari. Ora però è ben ridotto, comodo e decente, capace di dare sfogo a venti differenti contumacie contemporaneamente. Gl' impiegati e guardiani di quello stabilimento sono tutti europei.

Tutti i consoli residenti in Alessandria avevano convenuto di unirsi in consiglio ogni anno per rieleggere o confermare la sopraccennata commissione consolare di sanità, la quale doveva essere formata sempre da cinque membri tratti dal corpo consolare. Questa commissione assunse in segnito il nome di *Comitato consolare di sanità*, ed ancora sussiste.

In una delle sopraindicate sedute pubbliche dell' intero corpo consolare, tenutasi in Alessandria nel giorno 22 Agosto 1835, subito dopo la terribile peste dell' Egitto degli anni 1834-35, nella quale sono morte più di 150,000 persone, venne adottata con saggio consiglio una misura, la quale, ove fosse stata sinceramente sostenuta e mandata ad effetto, avrebbe forse portato grandi vantaggi all' umanità ed al commercio. Nella detta sessione generale de' consoli era stato adottato « di affidare la direzione generale di tutti gli stabilimenti di sanità, e di tutti i lavori dello stesso comitato consolare di quel regno, ad un Commissario superiore di sanità, che rimpiazzando il Presidente mensile avesse a presiedere permanentemente il comitato dei consoli, e dal quale, come da un centro regolatore, partir dovessero tutti gli ordini tendenti ad assicurare la conservazione della pubblica salute in Egitto, ed a provvedere a tutti i bisogni sì ordinarii che straordinarii del servizio sanitario, modellando le istituzioni e le discipline sanitarie del regno, sopra quelle degli stati ben regolati di Europa, e in modo tale da ispirare fiducia all' estero, e procurare alla navigazione ed al commercio dell' Egitto le maggiori agevolezze, compatibili coi riguardi della salute pubblica; e nel medesimo tempo provvedere alla miglior salute e prosperità dell' interno. »

Questa determinazione del corpo consolare venne accolta con entusiasmo dal Vice-Re, che l' approvò subito; e per

mandarla ad effetto in modo corrispondente alle grandi viste dell' utile pubblico, cui pare s' abbia avuto mira nell' adottarla, si rivolse al console generale austriaco pregandolo d' interessare il di lui governo a scegliere e lasciare in Egitto, almeno per tre anni, un individuo valente, che avesse già servito con buon successo, in una classe superiore nella Sanità, che si assumesse l' incarico di organizzare e dirigere le cose della sanità di quel regno secondo i sistemi vigenti in Europa. Fattasi anche questa scelta dall' austriaco governo non ebbe però effetto il ben concepito progetto, la cui felice esecuzione avrebbe dato probabilmente un valido impulso a più importanti migliorie e cambiamenti nell' andamento delle cose sanitarie d'Oriente, e promossi farne sommi vantaggi al commercio in generale ed a quello dell' Egitto in particolare, per effetto specialmente delle maggiori agevolezze e di un trattamento contumaciale più mite nei porti di Europa cui le derivazioni dell' Egitto avrebbero potuto aspirare, in causa della maggiore fiducia che avrebbe ispirato ai governi europei quella magistratura sanitaria allorchè fosse stata modellata sui loro stessi sistemi, e diretta da impiegati sanitari europei conosciuti ed accreditati.

Anche nell' isola di Candia, l' antica Creta, e precisamente nella città di Candia, capitale dell' isola e residenza del bascià, esistono da parecchi anni provvedimenti sanitarii, un lazzeretto, o luogo per le contumacie, diretto da impiegati europei, ed un Consiglio o Comitato di sanità. Sarebbe desiderabile, che le istituzioni sanitarie stabilite in Egitto per le provenienze dalla via del mare fossero in armonia e corrispondenza con quelle dell' interno; mentre se rimangono libere ed indipendenti da ogni vincolo sanitario le derivazioni per la via di terra dall' alto Egitto, dalla Siria, dalla Palestina, diventano illusorie e vuote di effetto le restrizioni sanitarie ed i rigori contumaciali per le sole provenienze del mare.

Quantunque l' Egitto fra i paesi ottomani d' Oriente sia stato il primo ad adottare pratiche ed istituzioni sanitarie, e si abbia per esse principalmente giovato dell' opera degli europei; quantunque quel governo siasi spinto più innanzi d' ogni altro del Levante ottomano nella via del progresso, ed avanzato si trovi nell'incivilimento europeo, pure le istituzioni sanitarie di quel regno, come del resto della Turchia, sono ancora imperfette, e tali da non inspiraro molta fiducia. Verrà forse tempo in cui i Turchi, abiurati i loro antichi pregiudizii, le loro teorie stazionarie, la loro vita apatica ed abitudinaria, convinti dall'eloquenza dei fatti, scorgeranno i sommi benefizii che loro possono derivare da un cauto e ben regolato sistema sanitario universale, adattato alle località, circostanze e bisogni del paese, ed adotteranno di buon grado in tutte le loro provincie la legislazione sanitaria come principio; mettendo Costantinopoli a livello delle altre grandi città commerciali dello Occidente, preservando quelle popolazioni dal flagello più grande e più distruggitore, il quale del continuo le va orribilmente decimando, ed offrendo agli economisti ed ai medici novella prova dell'utilità dell'isolamento. Ma quanto si fece fino adoggi non può considerarsi che come una iniziativa ad un sistema sanitario che si andrà in seguito perfezionando, allorchè le popolazioni della Turchia, meglio preparate dalla influenza Europea, saranno più mature per questa grande riforma, e materialmente convinte in forza de' risultamenti, dei sommi benefizii delle istituzioni sanitarie, verranno elleno stesse a ricercarle ed invocarle dai loro vicini europei con altrettanta sollecitudine ed interesse con quanta diffidenza ed antipatia sembrano adesso respingerla.

Le istituzioni di sanità incontrarono a Costantinopoli maggiore opposizione che in Egitto; ed appena nel 1837 si è cominciato ad attivare in quella capitale alcune imperfette misure sanitarie, a merito particolarmente dello spirito d'innovazione del Sultano Mahmud II e della sua fermezza, non che delle insistenti sollecitazioni degli europei, tra' quali in specieltà del dottore Bulard, che in quell'anno era passato dalle Smirne a Costantinopoli, e che, con la solita sua intrepidezza, s'era dedicato allo studio della peste e all' assistenza de' pestiferati. Halil-Bascià fu uno dei primi e più benemeriti proteggitori delle nuove istituzioni sanitarie che si progettarono a Costantinopoli, delle quali la prima misura, per quanto è a nostra cognizione, fu quella di ordinare, che col primo di novembre di quell' anno 1837 tutti quelli fra le truppe acquartierate lungo le rive del Bosforo, che venivano attaccati dalla peste, dovessero, senza alcuna eccezione, esser inviati alla *Torre del Leandro*, locale destinato ad uso di ospitale militare pei pestiferati, e dove il Bulard s'è chiuso poi per assisterli il giorno 17 dello stesso mese di novembre, ed il dottore Lago di Casale di Piemonte, di lui compagno, il giorno seguente 18 detto.

Parecchii progetti di organizzazione sanitaria sono stati presentati successivamente al governo ottomano, e pareva fosse stato da prima prescelto quello di Reschid-Bascià, che riferivasi ad una realizzazione di misure sanitarie parziali nella Turchia europea, dalle frontiere della Bulgaria, della Servia, e dell' Albania fino a Costantinopoli esclusivamente. Ma l' attivazione delle progettate misure sanitarie incontrava a Costantinopoli molta opposizione nello spirito del popolo, attaccato alle sue vecchie abitudini e pregiudizii, e nelle di lui superstizioni religiose, fomentate dalle maligne istigazioni di alcuni scaltri malintenzionati e invidiosi. La ferma volontà del sultano Mahmud però non si lasciò intimidire dalle contrarietà nè dal popolare mal talento; ma fece sì, che gli Ulema, dopo una dozzina di secoli, trovassero nel Corano l' ordine formale di prendere precauzioni contro la peste; quindi si cercò di persuadere il popolo, che le misure e precauzioni di sanità, non solo non erano in opposizione ai principii religiosi ed alle leggi del Corano, ma invece vi concordavano perfettamente. Quindi, in dipendenza di un ordine del Gran Signore, il divano si adunò ed adottò le seguenti misure.

« 1.° Il principio della legislazione sanitaria europea, considerato come base di una nuova istituzione, è adottato dall' impero Ottomano.

2°. I lavori preparatorii di organizzazione saranno immediatamente messi in esecuzione.

3°. Il dottore Bulard sarà incaricato dalla Sublime Porta di far parte dell' *Intendenza sanitaria* che dee istituirsi, e di presiedere ai particolari di organizzazione e di applicazione.

4.° Dodici milioni di piastre sono destinati al servizio delle quarantene. »

In seguito a questo firmano è stata nominata una commissione sanitaria provvisoria, incaricata di stabilire le basi del nuovo sistema sanitario ottomano da seguirsi.

Ordinava poi quel governo, che fosse prontamente eretto un lazzeretto centrale, e stabilito un cordone sanitario. Quattro milioni di piastre vennero depositate nella cassa del ministero della guerra per le prime spese dell' organizzazione sanitaria; ed il Capudan Bascià, Akmet, fu incaricato di scandagliare le differenti baie del Bosforo, e determinare quella che poteva ricevere un maggior numero di bastimenti, ed essere con maggior conve-

nienza appropriata al lazzeretto centrale che si doveva erigere. Fu destinato un Ispettore alle costruzioni sanitarie. Finalmente il Gran Signore, Mahmud II, ha decretato, che *le spese per l' irruzione della peste debbano stare a carico del tesoro*. Tutto ciò accadeva nei mesi di aprile e maggio del 1838.

Insistette nuovamente il governo per l' immediata esecuzione di due grandi progetti, cioè 1.° dell'anzidetto lazzeretto centrale per la peste ; 2.° di un ospedale pei pestiferati. Il Capudan Akmet-Bascià, accompagnato dai membri del Consiglio sanitario, visitò le posizioni di Stenia, di Unkiar-Skelessi e di Fener-Baktchè, e dopo uno scrupoloso esame decise, che la penisola di Fener-Baktchè sarebbe la situazione più opportuna per piantarvi il lazzeretto centrale di cui si trattava, siccome quella ch' era più vicina a Costantinopoli, ed essendo nel canale stesso del Bosforo, offriva alle navi provenienti dal Mediterraneo maggiore facilità di approdo, ed oltre a ciò presentava le più favorevoli condizioni di facile isolamento e di salubrità.

Riguardo all' ospedale pei pestiferati, un piano era stato già presentato dal Bulard, che sembrava avesse ad essere adottato con alcune modificazioni. Secondo questo piano, lo stabilimento doveva essere diviso in tre distinti corpi di fabbrica, cioè 1.° l' ospedale propriamente detto pei malati di peste ; 2.° l' ospedale pei convalescenti ; 3.° il lazzeretto, dove i guariti, finita la convalescenza, scontar dovevano la loro contumacia prima di porsi in libera comunicazione con la città.

Scoppiati alcuni accidenti di peste a Cipro in Alessandria d' Egitto ed a Giaffa in Soria, in seguito al passaggio de' pellegrini che in folla si recavano da più parti a Gerusalemme, Bulard insistette perchè fosse stabilita una contumacia di osservazione ai Dardanelli contro tutte le provenienze da Cipro, dall' Egitto, dalla Siria e dagli altri porti del bacino del Mediterraneo, e vi riuscì. Una contumacia di osservazione venne quindi determinata per la prima volta dalla Sublime Porta ai Dardanelli contro le indicate provenienze. È notabile che le regioni allora indicate a giustificazione di questa misura furono, 1.° l' attività della peste scoppiata in Siria, in Egitto ed in alcune isole del Mediterraneo, che esponeva la capitale a divenire da un momento all' altro teatro di stragi ; 2.° la mancanza di lazzeretti e di un sistema sanitario regolare in Egitto e negli altri indicati luoghi. Contemporaneamente all' adottata contumacia fu pubblicato il relativo regolamento.

Ma questa misura non fu di lunga durata, come si rileva dal seguente brano di lettera scritta da Costantinopoli in data 30 Maggio 1838, e riportata nel *Lloyd Austriaco*. « Reso avvertito il nostro governo che da Giaffa dovevano giugnere alcune navi con passaggeri sospetti di malattia contagiosa, credette poter tosto dar mano alle meditate riserve di contumacie, e lunedì infatti i due battelli a vapore *il Principe Metternich* e lo *Stambul* venuti dalle Smirne furono i primi assoggettati a quarantena. Esso non tardò per altro ad avvedersi della impossibilità di potere per ora mandare ad effetto così importanti disposizioni, difettando di lazzeretti, d'impiegati, d'ogni mezzo in somma indispensabile a mantenere una compiuta segregazione, e perciò dopo il mezzodì dello stesso giorno i due piroscafi vennero ammessi a libera pratica »

Infrattanto il governo turco aveva incaricato il medico austriaco Herzschläger di visitare l' Asia minore per fissare i siti in cui piantare i lazzeretti. Lettere di Smirne del giorno 12 Maggio 1838 annunziavano l' arrivo del detto medico in

quella città, ed i timori che si avevano a Smirne per la peste che si era dichiarata a Calimnos, sulla costa vicina all' Isola di Stanchio, e nei dintorni della città stessa, non che i provvedimenti sanitarii ch' erano stati colà ordinati per impedire che il morbo penetrasse nella città. Quel governatore si adoperava con zelo e premura acciò le ordinate disposizioni preservatrici venissero ovunque fedelmente osservate, e fosse interdetta ogni comunicazione coi luoghi infetti.

Il Consiglio sanitario a Costantinopoli continuava ad unirsi due volte per settimana, per discutere coi Commissarii delle legazioni a tal uopo nominati i numerosi articoli del nuovo regolamento sanitario, e si occupava del progetto di costituire un lazzeretto formale nell' isola di Rodi, ed altri simili stabilimenti lungo i confini della Siria.

La bassa invidia però, questa detestabile passione, vergogna dell' umanità, e fatalmente tanto comune, aveva operato intanto i suoi segreti maneggi a danno del Bulard, e cagionato gravi disgusti fra esso ed il rimanente della Commissione sanitaria. Per queste ragioni, ed altre forse che ignoransi, Bulard ebbe a lasciare Costantinopoli, la commissione e tutti i suoi lavori, e si trasferì nella Germania. Il governo turco in questo frattempo aveva interessato la corte imperiale d' Austria a mandargli abili Impiegati di sanità, i quali avessero specialmente cognizioni ed esperienza nelle cose dei lazzeretti. Per le amichevoli relazioni esistenti fra le due corti, venne tosto consentito a tale ricerca, e da Semlino, o da altri luoghi confinanti, vennero spediti gl' impiegati che si ricercavano, i quali, essendo anche medici, furono tanto più ben accetti a Costantinopoli, dove giunsero ai primi di agosto del 1838.

Arrivati eglino a Costantinopoli, S. A. il Sultano si compiacque di sollevare S. E. Abdul-hak-Molla dalla Presidenza del Consiglio sanitario, sotto pretesto che essendo egli cadiaskar d' Anatolia non poteva attendere ai lavori della detta commissione; ordinando contemporaneamente che la parte religiosa e la direzione generale delle contumacie dovessero dipendere da Essaad-Effendi, e Namik-Bascià; la parte medica all'incontro, essere affidata esclusivamente ai nuovi impiegati mandati dall' Austria.

Sia però che la situazione prescelta dal Capudan-Bascià per l' erezione del nuovo lazzeretto centrale, di cui s' è parlato di sopra, non fosse stata giudicata soddisfacente; sia che non si avesse voluto molto aspettare questo stabilimento mentre un certo tempo sarebbe stato assolutamente necessario per condurre a termine la fabbrica che dovevasi innalzare dalle fondamenta,; sia che l' erario fosse esausto per le spese della guerra cui si andava con grande operosità preparandosi, S. A. destinò in vece la bella e vasta caserma di cavalleria di Scutari, a *Kouleli* presso Gschingoelgoei per farvi un lazzeretto. Questo immenso edifizio, situato in una delle più amene situazioni del Bosforo, sul pendio di un colle, presso la deliziosa villa Imperiale di Kiosk, sulla costa dell'Asia alla vista di Costantinopoli, da cui è cinque miglia circa distante, poco lungi da Hissar d' Anatolia, celebre pel gran ponte su cui Dario fece passare il suo numeroso esercito a danno de' Greci, unisce le condizioni desiderabili per la sua nuova destinazione. È circondato da sorgenti d' acqua, da annosi alberi, da siepi di gelsomini e di rose, essendosi terra ricca di vegetazione. La sua fronte adorna di colonnami, presenta una lunghezza di 164 piedi sopra 169 di larghezza. Due portoni, uno a mezzogiorno l' altro a settentrione, conducono ad un

vasto cortile lungo 314 passi, largo 226, dove mette capo un gran numero di locali terreni; e donde si ascende al primo e secondo piano, nei quali sono state fatte molte separazioni a comodo e sicurezza dei passeggieri e pegli equipaggi dei grandi navigli contumaciauti. Quindici vasti magazzini terreni accolgono le mercanzie. Un grande atrio è destinato per isballarle, ed una stanza contigua pel riscaldamento nella quale si eseguisce la disinfezione col mezzo del calorico a 40° R. secondo il metodo di Pariset. Nel piano terreno, oltre al parlatorio, avvi una stanza pel ricevimento de'contumacianti, una per l'espurgo delle lettere, e varie altre pel custode delle rimesse, pel portinaio, pegli *Hamals* o facchini, pei serventi di contumacia destinati all' espurgo delle mercanzie, e simili.; vi sono pure due infermerie, capaci di 20 letti ciascuna, una farmacia, un luogo da bagni, molti stanzini pegl' infermieri, ed un locale ad uso di depositorio pei cadaveri. Ivi pure trovasi un trattore. Addetti al servizio dello stabilimento vi sono alcuni pochi impiegati amministrativi, un medico, un chirurgo, un farmacista, ed una mammana. Al di fuori, in un lungo fabbricato, stanno la cancelleria dello stabilimento ed un corpo di guardia per 50 uomini. A qualche distanza due cimiteri, uno pei Turchi, l'altro pei Franchi. Questo è il primo lazzeretto che sia stato istituito a Costantinopoli, e venne inaugurato nel giorno 28 dicembre 1838, alla presenza di S. A. il Sultano Mahmud II. ·

Qualche mese prima dell' attivazione di questo lazzeretto, in conseguenza dei varii casi di peste accaduti a bordo del battello a vapore il principe di Metternich proveniente da Trebisonda, erasi destinata la vecchia dogana alla purificazione delle merci e dei passaggeri sospetti di quel naviglio.

Il Collegio sanitario frattanto, dopo avere deliberato sulla scelta delle misure di contumacia più adattate a quella capitale contro le provenienze marittime, compilò di comune accordo di tutti i suoi membri, il relativo Regolamento organico di Sanità, il quale, ottenuta che ebbe la superiore sanzione, venne pubblicato con le stampe in data 27 di Rèbiul-Ewel, 1255 (10 giugno 1839) ed attivato. Il governo turco lo ha tosto comunicato alle legazioni straniere, con preghiera d' informarne il commercio delle respettive nazioni. Venne così diramato a conoscimento di tutta Europa. Questo regolamento non è in sostanza, che una succinta compilazione od imitazione di quelli europei, adattati alla navigazione marittima dell' Oriente, ed ai bisogni e circostanze speciali di Costantinopoli, in cui si è procurato di conciliare, per quanto fu possibile, le guarentigie sanitarie coi bisogni del commercio marittimo.

Questo regolamento prevede il caso che i navigli di contumacia carichi di merci con patente sospetta o brutta sieno alcune volte impediti dal tempo di ridursi fino all' ancoraggio del lazzeretto di Kouléli; e dappoichè l' Intendenza sanitaria non aveva ancora disponibili i rimburchi per condurveli immediatamente, restò stabilito che verrebbero costruiti nel più breve termine magazzini di pietra alla punta di Fener-Baktché per ricevere i carichi dei navigli che si trovassero nel preveduto caso. I delegati delle potenze straniere accordarono tre mesi di tempo per la costruzione di questi magazzini. Non si sa però che sieno stati per anche eretti.

A tenore del Regolamento sanitario, ogni naviglio che approda a Costantinopoli deve essere munito di una patente di sanità, obbligato a rimetterla al preposto dell' ufficio dell' intendenza sanitaria incaricato di reclamarla.

Le patenti di sanità sono distinte in tre categorie, vale a dire, *netta*, *sospetta* e *brutta*.

Sono considerate.

Nette le patenti rilasciate *trenta giorni* dopo l' ultimo accidente di peste;

Sospette, se *quindici giorni* dopo l'ultimo caso di peste;

Brutte, se nell' intervallo dei *primi quindici giorni* dopo l' ultimo accidente.

I navigli portatori di patente netta non sono soggetti ad alcuna contumacia o riserva, sieno essi carichi o vuoti.

Ogni naviglio soggetto a contumacia e diretto per Costantinopoli, è tenuto a spiegare sull' albero di mezzana la relativa bandiera corrispondente alla patente da cui è accompagnato: cioè *bianca*, se la patente è netta, *bianca e nera*, *se* è sospetta, *nera*, *se* è brutta.

Per lo stesso Regolamento, i navigli tanto di patente sospetta che brutta arrivati vuoti, possono dare fondo all' entrata del porto, o nel canale di Costantinopoli, a qualche distanza da terra, ed ivi scontare la loro contumacia sotto la semplice sorveglianza dei guardiani del bordo. La stessa facilitazione è accordata anche ai bastimenti arrivati carichi, qualunque sia la luro patente, però soltanto dopo aver scaricato a Kouléli o a Fener Baktché le loro mercanzie.

Ogni naviglio di patente sospetta o brutta, carico o vuoto, se proveniente dal mar Bianco, dee prendere a bordo ai Dardanelli o a Gallipoli un guardiano di sanità; se dal mar Nero, all' Officio sanitario di Kavuk, o a quello di Silvi Bournou.

Qualunque sia la patente, viene permesso al medico delle contumacie di recarsi a bordo nel caso speciale che vi avesse qualche malato, per assicurarsi del carattere della malattia.

Tutti i passeggieri sono obbligati di scontare contumacia al lazzeretto di Konléli. Il periodo contumaciale viene fissato a 15 giorni per le patenti brutte, e 10 per le sospette.

Il massimo della contumacia delle mercanzie è stabilito di 20 giorni.

Per l' art.° 17 del detto Regolamento, i diritti di contumacia dovevano essere percetti soltanto due mesi dopo la data della conclusione e segnatura definitiva del regolamento; vale a dire soltanto dal 10 agosto 1839 in poi.

L' art.° 19 del Regolamento medesimo avverte, non contenere desso che le misure di precauzione dirette contro le pruvenienze dalla via del mare, e che il Consiglio di sanità si riservava a discutere, sopra le proposizioni dei delegati delle potenze straniere, e ad esaminare con esso la quistione relativa ai cordoni sanitarii, non che quella delle misure locali di disinfezione.»

Qualunque però sia la importanza ed anzi necessità dei lazzeretti, soltanto le più alte considerazioni di generale interesse valgono a scusare il sistema delle quarantene. L' immensa perdita di denaro e di tempo che ne deriva, i danni d' ogni sorta che cagionano al commercio, le rendono una delle piaghe della navigazione, cui aggiungono gli orrori della prigionia dopo le fatiche del viaggio. Molto importerà quindi il cercare, dietro i precedenti riflessi, di ristrignere quanto è possibile questo sistema, limitando la durata della contumacia al tempo strettamente necessario per guarentirsi dalla introduzione della peste orientale eminentemente contagiosa. La febbre gialla, il colèra che non sembrano essere tali assolutamente, non abbisognano di siffatti riguardi, i quali tornano in questo caso puramente di danno. Le quistioni che sarebbero di massimo interesse a discutersi pel commercio sono:

1.° Per quanto tempo il germe pestilenziale, o l' elemento contagioso, il principio in somma riproduttore della peste possa restar latente ed inoperoso nel corpo umano vivente senza alterare l'armonia

delle funzioni o senza dare segni sensibili dell' esistenza sua.

2.° Per quanto tempo lo stesso germe pestilenziale possa restare attaccato e nascosto entro ai corpi inanimati, cioè, mercanzie, bagagli, vestiti e simili, senza perdere la sua attività o forza riproduttiva, senza venire alterato e scomposto, mantenendosi in istato tale, che, posto a contatto col corpo dell' uomo vivo, in date circostanze favorevoli, possa sviluppare la stessa terribile malattia.

Diviso per tal modo il problema riesce, più non v' ha dubbio, agevole svilupparlo, ed i risultamenti o conclusioni della scienza sanitaria e dell' esperienza diverrebbero, di conseguenza molto più utili ai grandi interessi sociali.

In vero, per quanto risguarda la prima parte della quistione, ove dietro le dette investigazioni e disquisizioni di valenti medici, e persone dell' arte abili e sperimentate; con la scorta dei principii della scienza, e sull' appoggio di una pratica estesa ed illuminata se si arrivasse a dimostrare e provare che, ammesso anche come fatto positivo lo stadio d' incubazione della peste, questo non possa essere in verun caso di lunga durata, e che l' elemento morbifico o germe riproduttore della peste, qualunque sia la sua natura, non possa restare lungamente latente, innocuo ed inoperoso nel corpo dell' uomo vivo senza dar segni sensibili dell' esistenza sua, ed offrire qualche indizio della sua presenza ed attività, si avrebbe allora di conseguenza dimostrato e provato l' inutilità delle lunghe quarantene pegli uomini, e la necessità di riformare questa parte importante della pubblica amministrazione sanitaria, sollevando così la navigazione ed il commercio da inutili pesi, promovendo vieppiù le nostre relazioni coi paesi d' Oriente, ed i movimenti commerciali in ogni miglior modo facilitando.

Ora Bulard asserisce che nella peste di Smirne del 1837, dal 12 maggio al 1.° luglio, il periodo scorso fra il primo e l' ultimo attacco di peste da cui vennero colti individui della stessa famiglia, o abitanti la medesima casa, vale a dire la supponibile durata del periodo d'incubazione, sopra 180 individui è stato il seguente:

9	volte di	1 giorno
10	volte di	2 giorni
15	volte di	3 giorni
54	volte di	4 giorni
38	volte di	5 giorni
42	volte di	6 giorni
8	volte di	8 giorni
4	volte di	12 giorni.

In quanto alla seconda parte della quistione, per quanto tempo, cioè, il principio pestilenziale e germe del contagio possa restare latente ed inoperoso nei corpi inanimati, è da osservarsi che il problema così concepito diviene inutile affatto, e che il versare su di esso non potrebbe mai condurre ad alcun utile risultamento per lo scopo legislativo. In fatti, sarà sempre di assai difficile ed incerta soluzione, ed anzi non si giugnerà mai a scioglierlo; mentre non si arriverà mai a riconoscere e stabilire con fondamento bastante, per quanto tempo i germi del contagio, sottratti all' azione dell' aria libera e della luce, possano restare annidati entro ai corpi inanimati suscettibili di ritenerli, conservando integra la loro facoltà di svilupparsi e riprodursi appena che si presentino favorevoli circostanze. Mercanzie suscettibili di ogni sorte stivate in balle o riposte in casse, vestiti di ogni genere e specialmente le pelliccerie ed altri oggetti simili, conservati in bauli od altri recipienti chiusi, ove manchi l' azione dell' ossigeno atmosferico, possono tenere in sè occulto e custodito il contagio per un tempo assai lungo, portarlo a

grandi distanze, comunicarlo a quelli che primi li maneggiano o li toccano, anche dopo alcuni anni, più o meno secondo le circostanze; ma questo tempo sarà sempre per noi un mistero, nè i tentativi per determinarlo arriveranno mai ad ottenere risultamenti che soddisfacciano, malgrado gli sforzi più coraggiosi e costanti.

Da parecchi scrittori, tanto antichi che moderni, sono riportati casi di oggetti infetti che dopo molti mesi ed anche dopo molti anni, venuti in luce e toccati, infettarono le persone. Tra i moderni, racconta il Bulard, che in una peste che distrusse quasi tutta la popolazione di Smirne, un giovine, dopo avere sepolto tutti gl' individui della sua famiglia ed essere rimasto solo possessore della sostanza di essi, depose nella cavità di un grosso albero parecchi effetti de' quali non amava disfarsi; indi, coperta ogni cosa con diligenza, passò in Europa per vivervi più tranquillo. Dopo circa trent' anni fu preso dalla smania di rivedere il suo paese natio, tornò a Smirne, e pensando al suo deposito, la curiosità e l' interesse lo spinsero a farne ricerca. Lo trovò; ma ebbe a pagar cara la sua imprudenza, poichè gli effetti avevano conservato il germe della peste, ne fu attaccato e morì. Per tal modo la peste soleva rinnovarsi spesso a Costantinopoli. Sicchè, essendo difficilissimo, anzi impossibile, conoscere e determinare il tempo, durante il quale i germi del contagio possono restare latenti nei corpi inanimati, negli effetti suscettibili di contagio, come le mercanzie, i vestiti, le masserizie e simili, senza perdere la loro facoltà e forza riproduttiva appena si presentino circostanze favorevoli al loro sviluppo; dappoichè la soluzione di questo problema che dipende da un'infinità di circostanze diverse, le quali non possono essere conosciute nè determinate, non potrà mai ottenersi in modo attendibile per la scienza, nè utile e soddisfacente per lo scopo legislativo, sarà di conseguenza molto meglio ammettere come principio, come fatto positivo e generale, che tutte le cose suscettibili anzidetti provenienti da luoghi infetti o sospetti, sia dal Levante o dalle altre parti dove regna o suole regnare la peste, debbano essere considerate come se effettivamente fossero già infette di contagio: e, posto ciò, cercar di conoscere e determinare *quali sieno i mezzi, e quale il metodo più sicuro, più sollecito e più conveniente per espurgarli, avendo in vista principalmente di conciliare, per quanto è possibile, gli eminenti riguardi della sicurezza pubblica con la convenienza dei privati, e cogl' interessi della navigazione e del commercio.*

Instituite che si avranno siffatte investigazioni, bene analizzati i sistemi attuali di disinfettazione e di espurgo, e dietro li più accurati e diligenti esami praticati con la scorta delle più estese cognizioni e scoperte della chimica moderna e di una più illuminata esperienza; riconosciuti e determinati i metodi migliori, quelli cioè che mentre sodisfanno a tutte le viste della sicurezza pubblica, sono atti a darci i richiesti risultamenti per la sanità col minore dispendio di tempo e col minor danno della navigazione e del commercio ed a conciliare, meglio che oggidì non non si faccia, tutti i grandi interessi sanitarii politico, commerciali, si potrà dire di aver fatto nella pubblica amministrazione sanitaria felicemente alcun passo, e colti que' vantaggi per la sicurezza e prosperità nazionale, cui, ebbe in mira ne' suoi atti ufficiali l' illuminata politica degli Stati di Europa nell' intromettersi in questo grande argomento.

È assai probabile che dalla soluzione di questo secondo quesito si colgano vantaggi ancora maggiori e più considerevoli che dalla soluzione del primo; pervenendosi a riconoscere l' inutilità, l' inconvenienza e

perfino il ridicolo di alcune pratiche di espurgo usate attualmente nei lazzeretti di Europa; la necessità di riformare questa parte importantissima dell'economia sanitario-commerciale, e stabilire d'accordo metodi di disinfezione più semplici, più regolari, più ragionevoli, più spicciativi; ma nello stesso tempo egualmente cauti e sicuri, concretandosi sui mezzi di un'applicazione utile ed immediata; e sopprimendo tanti irragionevoli, indebiti ed esagerati rigori, vincoli, ritardi e dispendii che gravitano senza ragion sufficiente sul commercio e paralizzano una parte considerevole dell'utile che da questo rapido distributore delle ricchezze conviene attendersi per l'incremento della prosperità nazionale.

Se nelle congiunture di peste scoppiata o appena cessata in una città o paese vengono spurgati in pochi giorni quantità di effetti che hanno servito ad uso dei pestiferati, lordi ancora di sanie, di sangue, di escrementi e sono maneggiati successivamente e indossati da persone sane, senza che per ciò ne segua alcuna nuova infezione; se si espurgano tutto giorno in pochi minuti le lettere, i dispacci, le carte che vengono da luoghi infetti o sospetti, ponendole immediatamente in libera circolazione; se una quantità infinita di esperimenti ci hanno già da tanti anni dimostrato, che oggetti infetti immersi nell'acqua, o esposti all'azione dell'aria libera, della luce o del calorico portato ad un grado forte, vennero da quegli agenti perfettamente spurgati in breve tempo; siccome pure da altri mezzi disinfettanti sono stati egualmente distrutti o scomposti in breve tempo e con sicurezza i germi pestilenziali che ragionevolmente ritenere si dovevano in quegli oggetti annidati; perchè sarà tuttora necessario tener le merci chiuse in un lazzeretto quaranta giorni e continuare ad esporre a pericolo la vita di tanti uomini, obbligandoli a mettersi con quelle merci a contatto due volte al giorno, pel così detto *espurgo di prova* per chiarirsi se vi sia o no la peste, e continuare in varie altre antiche pratiche irragionevoli con un compiuto indifferentismo e senza alcun altro esame?

Nelle pratiche di espurgo delle varie merci sospette di peste, nei mezzi usati e nella durata dei periodi contumaciali o di aspettazione che sono in vigore nei varii lazzeretti di Europa, sussistono anomalie e differenze considerevoli, in guisa, da sembrare che queste misure disciplinari preservative non abbiano per base principii solidi, e massime generali dettate dalla ragione, dalla scienza e dall'esperienza, ma unicamente il capriccio od un cieco empirismo. Le stesse merci e persone della medesima provenienza sono soggette in un lazzeretto a 10 giorni di contumacia, in un altro a 14, in un terzo ora a 21 ora a 28, in un quarto a 40. In alcuni lazzeretti si espurga col cloro e con l'aria, in altri con l'aria sola, in altri col calorico, in altri finalmente si usa l'espurgo di prova, e via discorrendo. Per esempio, al lazzeretto di Orsova, limitrofo alla Turchia, al punto dove si riuniscono le frontiere dell'Austria, della Valacchia e della Servia, la contumacia è di soli dieci giorni senza alcuna disinfettazione; a Odessa, tre giorni soltanto distante da Costantinopoli, si fanno quattordici giorni di contumacia, fumigazioni di cloro e spoglio; in Valacchia quattordici giorni ed una fumigazione di zolfo; in Egitto sette giorni; in Grecia quindici giorni; a Malta e negli altri porti europei del Mediterraneo, dell'Oceano e dell'Adriatico, distanti da Costantinopoli da cinque giorni a due mesi, si esige una contumacia di vent'uno, vent'otto e fino a quaranta giorni, senza che si conosca su qual base, sopra quali osservazioni ed esperienze sieno fondate nè l'esagerata severità degli uni, nè la mag-

giore facilitazione degli altri. Così in alcuni stati di Europa i colli di mercanzie che provengono da un paese sano e sono diretti ad altro paese egualmente sano, ancorchè nell' effettuare il tragitto sieno stati obbligati a passare per paese sospetto od infetto, arrivati alla loro destinazione, non vengono sottoposti ad alcuna contumacia o riserva, e con grande utilità del commercio vengono messi immediatamente in libera circolazione, perchè le autorità sanitarie del luogo della partenza hanno il dovere di sigillare questi colli di merci col sigillo della Sanità e con quello del rispettivo console, e di scortarli con relativo processo verbale, in cui dev'essere constatata la qualità dei suggelli e la loro integrità, e di munire ciascun collo di un forte involucro a doppio strato, che si chiama *coperta di sanità*, e di farli proseguire così senza più alla loro destinazione, accompagnati dalla relativa *fede* o *certificato sanitario*. Giunti che sieno al luogo al quale sono destinati, dopo un tragitto più o meno lungo pel paese infetto, vengono depositati al lazzeretto, dove non si fa che spogliarli degl' involucri esterni o coperte di sanità; indi, verificata l' integrità dei suggelli, e con la scorta del relativo processo verbale riconosciutosi integro il collo ed essere stata rispettata la sua inviolabilità, sono posti immediatamente a libera pratica, trattenendosi soltanto al lazzeretto le coperte che vengono con ogni diligenza spurgate, indi consegnate ai proprietarii pegli usi e bisogni ulteriori, senza altri aggravii e formalità; mentre invece in altri paesi queste merci, per la sola ragione del passaggio attraverso il paese sospetto o infetto, sono trattate nello stesso modo come se direttamente provvenissero da luogo infetto, ed assoggettate alla stessa rigorosa quarantena.

Riputatissimo era in tale proposito l'antico magistrato veneto di sanità, al quale parecchi governi di Europa usavano far ricorso chiedendo norme e consigli allorchè trattavasi di sistemare nei loro stati quella parte della pubblica amministrazione che alla sanità marittima si riferiva, ed anche oggidì, per effetto forse della stessa alta riputazione di saggezza di cui godeva un tempo quella celebre magistratura, varii dei principali magistrati di sanità italiani e qualcuno de' stranieri non lasciano d' interpellare il parere del veneto magistrato nei casi dubbii di maggiore importanza, che interessano l'oggetto del comune instituto. Quanto onorevole e soddisfacente è pel veneto magistrato questa generosa fiducia, di cui va superbo, altrettanto lieto sarebbe di potervi corrispondere; ma se per causa di successione è divenuto erede usufruttuario di una parte della riputazione dell' antico veneto magistrato, gli duole di non poterlo essere egualmente delle facoltà ample di quello.

Vedutosi così quali studii sarebbero necessarii per rendere del minor peso possibile le discipline dei lazzeretti senza compromettere la sicurezza della pubblica sanità, e la mancanza di uniformità nelle misure adottate, finiremo con l' indicare i metodi usati più generalmente ai lazzeretti per la disinfezione degli oggetti sospetti di contagio pestilenziale.

Per disinfettare le biancherie, i vestiti, i materazzi, le coperte, i feltri, i tessuti di lana di filo, di cotone, di seta, le pellicerie, le penne, le carte, i libri, ed altri oggetti suscettibili di trasmettere il contagio, si stenderanno sopra corde o sopra stanghe di legno in una stanza chiusa, ed ivi disposti in modo opportuno gli apparati fumigatori, si esporranno alle fumigazioni del cloro. Per isvolgerlo si useranno gli stessi mezzi, lo stesso metodo ed avvertenze suggerite per lo spurgo delle stanze ed appartamenti all' articolo Cloro e si ripeteranno le fumigazioni per sei od otto giorni di seguito.

Allorchè si potrà esser sicuri che la fumigazion esia stata esattamente fatta, e che il cloro abbia penetrato da per tutto, fino nelle ultime pieghe e recessi interni delle stoffe, vestiti e simili, si potranno porre questi a libera pratica, anche prima, cioè dopo il quarto o quinto giorno.

Nell'eseguire queste fumigazioni col cloro importa avere attenzione, che non restino alterati o distrutti i colori degli effetti che si sottopongono all'espurgo; od illanguiditi o cancellati i caratteri delle scrittura o delle stampe. Fra le avvertenze si avrà principalmente quella di oon esporre al suffumigio del cloro o del gas idroclorico semplice le vesti o le carte allorchè sono ancora umide o bagnate. Converrà quindi bene asciugarle prima di esporle all'azione del gas, altrimenti la parto colorante verrà facilmente attaccata dall' acido, e l' azione chimica di lui sopra gli elementi costitutivi del principio contagioso sarà meno efficace e sicura. In vero, quanto meno di umidità o di acqua troverà l'acido disinfettante nel corpo da espurgarsi, o nell' aria dell' ambiente dove si fa l' espurgo, tanto meno avrà occasione di soddisfare le tendenze sue con saturarsi dello idrogeno tolto a questa umidità ed all' acqua incontrata; giungerà quindi tanto più puro ed attivo al corpo verso cui è diretto, e su di esso sarà in grado di esercitare con più efficacia la sua attività disinfettante, spiegando tutta la sua chimica azione. Altra avvertenza opportuna sarà quella di regolare la fumigazione in modo che non sia troppo forte la massa del gas destinato ad invadere gli oggetti da spurgarsi, e che la corrente disinfettante si diffonda in quanto è possibile da per tutto egualmente, e senza precipitazione.

Le biancherie e que' vestiti, coperte, ed altri effetti, che non soffrono danno dallo espurgo con l'acqua, possono venire purgati egualmente bene, con egual sicurezza e più presto, con la lisciva e l'acqua bollente, con l'immersione per 48 ore nell'acqua del mare, lavandoli poscia con acqua dolce ed asciugandoli; e specialmente, come si usa oggidì, con una soluzione di cloruro di calce o di soda, nella quale si lasceranno immersi per ventiquattro ore. Siffatti metodi di espurgo, mentre sono egualmente sicuri nei loro effetti, hanno il vantaggio di essere di esecuzione più facile e più spedita, e di non danneggiare la conservazione degli oggetti sottoposti all' espurgo, nè la salute dell' operatore incaricato di eseguirli.

Fra le dotte sollecitudini della Commissiona medica mandata dal governo di Francia in Egitto nel 1728, alla cui testa eravi il celebre Pariset, per vedere e studiare la peste, indagarne l' origine, sperimentare l' efficacia di alcuni preservativi, e tentare i diversi mezzi di guarigione, una delle principali cure fu appunto qnella di sperimentare l' efficacia dei clorurì quale mezzo preservativo ed anche curativo.

Furono perciò scelti cinque vestiti di cinque individui morti di peste, tutti intrisi e lordi di materie bubboniche e fetide. Si tolsero con un poco d' acqua le materie fecali, a poscia s' immersero le dette vesti in una soluzione di cloruro di sodio, nella quale si lasciarono per sedici ore. La proporzione della soluzione era di tre litri di cloruro di sodio in 50 libbre dl acqua, aveva il grado di 5, e scolorava un mezzo grado col clorometro di Gay-Lussac. Tolte le vesti da questa soluzione, furono torte o spremute, poscia esposte al sole ed asciugate. Ciascuno della commissione, ed il Pariset pel primo, indossò una di queste vesti portandola applicata alla nuda pelle per 18 ore continue; e ciò senza che alcuno di essi abbia provato il minimo incomodo nella salute. Esaminato di nuovo il titolo della soluzione dopo di averne estratte le vesti, si osservò che era divenuta 01, e che per

conseguenza aveva perduto 4/10, i quali furono impiegati alla decomposizione delle materie animali, ed alla combinazione di essi con l'idrogeno del virus pestilenziale.

Questo sperimento sarebbe stato, a vero dire, più decisivo, ed avrebbe provato assai meglio l'attività disinfettante dei cloruri, se contemporaneamente lo si avesse ripetuto con altre cinque vesti appartenenti ad individui morti di peste, egualmente intrise e lorde di materie buboniche e fecali, ma lasciati immersi per ugual numero di ore nella sola acqua semplice senza alcuna aggiunta di cloruro; tolti quindi nello stesso modo e spremuti dall'acqua ed egualmente che i primi asciugati all'aria ed al sole, e fatti indossare da individui sani nella stessa guisa che i primi per quindi osservarne gli effetti; mentre dietro il primo esperimento isolato resterà sempre il dubbio se forse non avrebbe potuto bastare la sola immersione nell'acqua semplice pel riflessibile periodo di 16 ore e la successiva esposizione delle vesti stesse all'aria ed al sole per uno spazio di tempo indeterminato fino all'asciugamento, a rendere inattivo il principio contagioso, indipendentemente dall'azione del cloro, diluendo, decomponendo, distruggendo od alterando in qual si voglia modo le parti costitutive di questo ente sconosciuto ed impercettibile, qualunque esser si voglia la di lui natura; e ciò tanto più quanto che si sa essere l'aria e l'acqua i principali mezzi disinfettanti, nè si conosce per anco di quanto tempo precisamente abbiano dessi bisogno per rendere innocua la materia del contagio. Da altra parte non si può ritenere se non se gratuita la supposizione che l'acqua sola anche unita al sapone, non serva che a diluire il veleno pestilenziale senza spogliarlo della sua attività; mentre vi sono fatti ed esperienze che sembrano provare precisamente il contrario.

Anche le lettere, come i vestiti, le stoffe, i libri e le altre carte verranno spurgate col cloro: già da alcuni anni questo mezzo viene adoperato per lo spurgo delle lettere nei principali lazzeretti di Europa. Si abbandoneranno quindi per sempre le gomme e resine odorose; l'incenso, la mirra, lo storace, il benzoino, i legni resinosi, le foglie ed erbe odorose, e quell'informe ammasso di sostanze aromatiche vegetali che fino dai più remoti tempi si usavano per profumare le lettere ed a cui talvolta si univano degl'ingredienti e composti minerali, e che in alcuni luoghi con piena buona fede si usano ancora.

Ad oggetto per tanto di profumare le lettere col cloro, si allestirà una cassetta di piombo, di maogano o di altro legno forte, verniciata sì esternamente che internamente, dell'altezza di due piedi su uno di larghezza e due piedi e mezzo di lunghezza, il cui coperchio chiuderà ermeticamente. Nell'interno, a due terzi di altezza, si pianterà un graticcio di giunco o di legno sottile, destinato a ricevere le carte, le lettere ed altri oggetti da espurgarsi. Al basso di questa cassetta vi sarà uno sportellino di un palmo di altezza sopra due terzi di palmo di larghezza, costruito in modo da potersi chiudere esattamente e munito di una serratura a sdrucciolo o nottolino destinati a tenerlo fermo e combaciante col margine. È per questo sportellino che s'introdurrà il vaso che contiene il miscuglio disinfettante. In una delle pareti laterali esterne della detta cassetta, nella parte inferiore, all'altezza della porta, vi sarà una valvula od apertura rotonda, del diametro di mezzo pollice ad uno circa, costruita in modo da potervisi adattare il collo di una bottiglia, od il tubo di una storta dalle quali svolgasi il cloro od altro gas disinfettante per iscaricarlo nell'interno della cassetta all'occorrenza de' casi; sia che si abbia d'uopo al momento di una maggiore quantità di gas, sia che manchino i mezzi per ottenerlo col metodo ordi-

nario; sia che il metodo disinfettante con la sola ciotola fumigatoria proceda troppo lentamente, quando per qualche circostanza occorra invece far presto.

La stessa apertura potrà eziandio servire per fissarvi un cannoncino di piombo o di ferro, destinato a condurre il calorico da un vicino fornello entro la cassetta, qualunque volta piacesse adoperare il calorico per lo spurgo delle lettere, invece degli acidi od unitamente ad essi, come si dirà in appresso.

Questa apertura, o finestra rotonda, avrà due telai, uno di cristallo per poter vedere dentro la cassetta, il quale si aprirà nell' interno, l' altro di piombo o di legno che si aprirà e chiuderà all' esterno: ambidue dovranno essere ben connessi e forti tanto da resistere alla espansione del gas ed impedire qualunque uscita del medesimo.

Dall' altro lato della cassetta, alla parte laterale opposta a quella dove giace la valvula, e presso che alla medesima altezza, sarà annessa e connessa al corpo della cassetta stessa un' altra piccola cassettina, o spazio chiuso dove si riporranno in deposito al momento dell' espurgo le lettere che contengono mostre o campioni, e quei frastagli di materie suscettibili che si rinvengono entro le lettere stesse, senza lasciarle esposte, nè aver bisogno di confondere la disinfezione dei campioni con quella delle lettere ed altre carte, nè essere obbligati a sospendere questa per occuparsi di quella.

Durante l' espurgo delle lettere verrà tolta ogni comunicazione fra la cassettina delle mostre e quella delle lettere, col mezzo di una tavoletta di piombo o di legno, secondo che sarà la cassetta stessa, chiusa a cerniera nella parete interna; la quale tavoletta, spurgate che si avranno le lettere, verrà aperta, ove fia duopo, ponendole per tal modo in comunicazione l'ambiente della minore con quello della maggiore cassetta, per quindi spurgare a tutto agio e con le necessarie cautele i campioni depositati, in modo da evitare lo scoloramento di essi ed il guasto; ed a scanso di sbagli purgare contemporaneamente le lettere che li contenevano.

Nella parete posteriore della cassetta di contro alla porta, saranno infisse e bene assicurate due grosse lenti, una da ciascun lato in sito opportuno a fine di poter penetrare con l'occhio nell' interno della cassetta e sorvegliare l' operazione senza avere bisogno di aprire il coperchio o le porte.

Il graticcio di giunco o di legno destinato a ricevere le lettere e le carte sarà levabile, e nelle pareti della cassetta superiormente saranno scavate alcune piccole nicchie su cui possansi appoggiare sottili bastoncini di vetro o di legno all'oggetto di spiegare sopra essi le lettere e le carte, qualora invece che stese sul graticcio piacesse porle accavalcate sopra i detti bastoncini, in modo che il suffumigio disinfettante possa sollecitamente e compiutamente invaderle e penetrarle, e quindi l' espurgo riesca più spedito e più sicuro.

Le cassette per l' esporgo delle lettere si costruiranno un po' più grandi o più piccole, secondo la quantità delle lettere e dei pieghi che sogliono pervenire ad un medesimo tempo a quello stabilimento sanitario presso il quale si dovrà fare l'espurgo; o veramente si terranno in pronto all'uopo più di una di esse, di diversa capacità e dimensione, per potersene valere a tenore del bisogno.

Per purificare bene le lettere conviene aprirle e spiegarle interamente. Così si è sempre praticato e si pratica ancora presso i più riputati instituti sanitarii di Europa. Da qualche tempo però è stato introdotto il metodo, specialmente presso i lazzeretti e deputazioni sanitarie del confine, di scalpellare e traforare con punte acute le let-

tere semplici; levare alle doppie le coperte, ed aprirle fino a che sieno ridotte a lettere semplici, assoggettarle, così chiuse come le altre, al suffumigio destinato a spurgarle. Le lettere ed i pieghi diretti alle alte cariche dello stato debbono essere sporgate dagli incombenti ufficii soltanto all' esterno e con l' indicazione a stampa nella sopra coperta autenticata dal suggello dell' ufficio, che sono state spurgate soltanto all'esterno, e che sono tuttavia sporche nell' interno; a fine di mettere in avvertenza l' autorità che le riceve di dover diligentemente spurgarle prima di spiegarle e maneggiarle. Le lettere, i pieghi che sono spurgati anche nell' interno, dopo chiusi diligentemente a cera lacca col suggello di ufficio lateralmente al sito dove erano suggellate dapprima, vengono segnate esternamente con la indicazione *netta di dentro* e *netta di fuori*. Quantunque questo metodo, rigorosamente parlando, non sia il più sicuro ed esatto; nulla ostante non si può giudicarlo poco efficace, dappoichè i vapori gasosi del cloro che indicossi doversi adoperare per l' espurgo, sono così attivi e penetranti da invadere tutte le parti della lettera semplice, ancorche piegata e suggellata, e di attaccare in essa tutto ciò che vi potesse essere di contaminato o contagioso, anche indipendentemente dalle spunzecchiature e scalpellature che partono da un'idea alquanto materiale.

È opinione generale nei paesi di Oriente, che il principio contagioso della peste qualunque ne sia la natura, non resista all' azione di un calore assai forte; di maniera che sotto una temperatura di 30 35 gradi o più, del termometro di Reaumur, resti assopito e perda poi interamente la sua attività e forza riproduttiva. L'osservazione costante e l' esperienza guidarono questa opinione e la confermarono in qualche modo; essa viene eziandio sostenuta da medici dotti ed esperimentati, e prodotta come un' assioma; il perchè, tanto nell' Egitto che negli altri paesi caldi dell' Oriente, allorchè regna la peste, la si osserva cessare da sè, od almeno minorare di assai, circa verso il solstizio di estate; in guisa che que' natii ed altri abitanti del paese, rassicurati dall' esperienza delle precedenti pesti, credendosi già in salvo per quell' anno dal dominatore flagello, sogliono nel giorno di San Giovanni, al 24 di giugno, abbandonare le riserve fino allora usate, uscire di casa, baciarsi, abbracciarsi e rimettersi in libera comunicazione fra loro, nell'intima persuasione di non risentire dal contagio più offesa, considerando aver desso, come si è detto, perduta tutta la sua attività. In fatti, per effetto dell' aumentato calore, od in conseguenza delle rugiade copiosissime che cadono a quel tempo durante la notte, o di altre vicissitudini e mutazioni atmosferiche, il contagio è allora effettivamente così illangoidito, così assopita rimane la di lui facoltà riproduttiva, da credersi cessato affatto e spento. Momentaneo è tuttavia quel riposo, poichè suole la peste accordare una tregua di due o tre mesi a quelle afflitte popolazioni, ma non mai però cessa interamente malgrado gli aumentati calori, qua e là sempre qualche caso succede, d' ordinario di indole mite e benigna, fino a che terminata la stagione dei calori più grandi, e per lo più nel novembre seguente, i germi del contagio riprendono vigore, la loro facoltà riproduttiva ridestasi, ed ora nello stesso paese, ora nei più vicini, e fino allora rimasti illesi, rinnova con tutta la naturale sua sevizie le stragi.

Dietro le quali osservazioni ed esperienze, appoggiate dall'autorità di medici dotti e riputatissimi, e con la vista eziandio di ridurre più sicura e più regolare la disinfezione delle lettere e delle carte; di impedire che cangino colore, e ne restino alterati o distrutti i caratteri, come

suole accadere talvolta; e finalmente perchè l' odore disgustoso del profumo, che riportano e conservano lungamente le carte, non vada a recare incomodo ai più delicati fra quelli che devono aprirle e maneggiarle, fu superiormente ordinato, quattro anni sono, che tutte le carte e le lettere provenienti in grado di riserva contumaciale debbano essere purgate col calorico e col fumo di nitro e zolfo. Sono stati perciò costruiti appositi fornelli ed apparati fumigatorii, in cui dopo essersi prodotta la temperatura di 50 gradi di Reaumur a forza di carbone acceso, e ad essa sottoposte per alcuni minuti primi le lettere e le carte, vengono poi esposte al solo fumo di nitro e zolfo e così con doppio mezzo spurgate. (V. DISINFETTARE.)

Questo nuovo metodo ha in sè dottrina e saggezza. Che se anche il calorico portato ai 50 gradi non basta ad alterare la natura del principio contagioso, neutralizzandolo o decomponendolo, e vale soltanto ad assopirlo, intorpidirlo e renderlo inoperoso per un certo tempo; quel più che manca si può sperare di ottenere dai gas solforoso e nitroso che si svolgono dall'abbruciamento dello zolfo e del nitro. In ogni caso sarà però innegabile, che il metodo di far soffrire alla carta un grado forte di calore prima di esporla ai vapori degli acidi minerali, riuscirà se non altro a rendere meno facilmente attaccabili i caratteri ed i colori delle stampe, ed a rendere più sicuro l' effetto della successiva emanazione dei gas acidi depuratori.

Per tutte le provenienze semplicemente sospette basterà l' indicato metodo ed anche i soli suffumigi di nitro e zolfo. Pei casi più gravi di provenienze da luoghi di manifesta infezione, sarà più cauto e più tranquillizzante adoperare il cloro; avuto riguardo che il gas solforoso non ispurga se non se quello che tocca, che per sua natura è di una certa densità e di poca espansibilità; che non penetra che assai lentamente framezzo ai corpi che giacciono sovrapposti uno all'altro ed uniti, e che non si insinua entro alle pieghe e nell' interno di quelli che sono strettamente involti e piegati, ed in fine anche perchè riuscirebbe di troppo imbarazzo ogni qual volta occorresse spurgare una lettera od un viglietto dover portare la temperatura dell'ambiente dove stanno disposte le lettere per l'espurgo ai 50 gradi di calore; e perchè, dovendo essere affidata l' operazione ad impiegati di basso servizio non si può essere sempre sicuri di una esatta e fedele esecuzione.

Fra la farraggine di sostanze odorifere che venivano impiegate nei passati tempi pei profumi delle lettere e degli effetti, trovavasi non di rado la canfora; ed anzi si aveva in essa una particolare fiducia. La si usava qual mezzo disinfettante non solo, ma eziandio come preservativo. Era portata indosso, tenuta in bocca; e questo metodo è tuttora in vigore in parecchi luoghi. Si usavano altresì l'ambra, le abluzioni con l'acqua di colonia e con essenze odorose. Si portavano al collo amuleti di sostanze aromatiche od altre di forte odore. Non sono affatto da riprovarsi cosiffatti usi, nè da chiamarli, come alcuni fanno, miseri avanzi di tentativi fatti nei secoli d'ignoranza e di barbarie; giacchè sembrano essere queste sostanze odorose disaffini e nemiche dei contagi, e quindi non senza una qualche utilità, specialmente la canfora ed il tabacco; ma appare assai debole ed incerta l' efficacia loro in confronto degli acidi minerali. Non però così è rispetto all' aceto, che mostra di avere una reale efficacia, checchè s'abbia detto e scritto in contrario, specialmente allorchè sia forte e di buona qualità. Dei buoni effetti dell' aceto ebbesi spesso occasione di fare esperienza in gravissime circostanze d' invasioni di contagio pestilenziale. Non sono

quindi affatto infondati, nè molto esagerati gli elogi che vennero impartiti allo aceto dei quattro ladri *(acetum prophylaticum, acetum aromaticum antipestilentiale*, all' aceto radicale od acido acetico, quali mezzi disinfettanti e preservativi. È vero che non si può attribuire loro nna assoluta facoltà specifica antipestilenziale; ma dietro i principii esposti, ormai si conosce, che gli acidi hanno un'altra maniera di agire sopra i principii o germi contagiosi, diversa da quella delle sostanze odorose, e non si può quindi non riguardare anche l'acido acetico come un mezzo atto ad attaccare i contagi, e con cui si può giungere più o meno felicemente a snaturarli ed in consegnenza a renderli innocui.

Si usò molto, e si usa tuttora presso varii lazzeretti l' aceto per lo spurgo delle lettere che vengono da luoghi infetti, o da persone infette o gravemente sospette che giacciono in contumacia. Il metodo è il seguente. Aperta la lettera e spiegata, viene afferrata in un angolo con una lunga pinzetta di ferro, e passata così due o tre volte attraverso l' aceto, ond 'è ripiena una vasca di marmo situata all' ingresso della camera degli espurghi, o vicino al luogo degli uffizii, poi asciugatala si assoggetta ai suffumigi di zolfo e nitro. Usando il cloro, l' immersione nell' aceto diventa superflua. Per ciò la vasca piena di aceto forte servirà a spurgare le monete che si ricevono dai luoghi infetti o dalle persone soggette a riserve contumaciali; gli oggetti d' oro, d' argento, di rame, e d' altro metallo, i quali, sebbene non sieno per natura loro suscettibili di ritenere e diffondere il principio contagioso, possono però trasfonderlo assai facilmente in altrui pel sudiciume donde sono talvolta coperti. Tanto con l'aceto, che con l'acqua del mare, quanto anche con una soluzione di cloruro di sodio, possono venire spurgati i bicchieri, le bottiglie, le chicchere, i piatti, ed ogni sorta di stoviglie di terra, vasi od altri utensili di vetro, di porcellana, mobiglie ed arnesi di legno, di marmo, d' avorio, di osso, ed altri non suscettibili di comunicare il contagio, avendo avvertenza che anche l' acido acetico attacca i colori, e può danneggiare alcuni oggetti esercitando su di essi un'azione dissolvente. Le pietre preziose, e le perle si purificano con l' acqna salsa.

Soggiungeremo da ultimo alcuni pochi cenni sull' azione sanatrice e disinfettante dell'aria e della luce, per distruggere, o menomare l'azione micidiale dei contagi, e la loro facoltà riproduttiva. Una costante e generale sperienza ci ha dimostrato, che ove l' ossigeno atmosferico può esercitar liberamente tutta la sua azione e tutto il suo potere, il contagio vien meno, e perde la sua facoltà di riprodursi. Quantunque s' ignori come ciò avvenga, come l'aria pura e continuamente rinnovata agisca sui germi del contagio; sia che l' ossigeno per una peculiare affinità chimica gli attacchi e neutralizzi; sia che agendo di concerto con la luce e cogli altri enti imponderabili sparsi nell'atmosfera, li mortifichi e gli assopisca, e quindi, ridotti in uno stato di assopimento e di inerzia, vengano poi più facilmente dalla corrente dell' aria atmosferica disorganizzati e dispersi; comunque ciò avvenga è certo che benefici e depuranti sonu sempre gli effetti di un'aria libera e pura, specialmente allorchè agisce congiuntamente alla luce. L' esperienza di molti secoli ha confermato questa verità, ed in mezzo a tante e si varie bizzarrie della mente de'nostri giorni, non vi ha forse alcuno che abbia osato negarla nè mettere in dubbio che l' aria libera e pura sia il principal mezzo disinfettante. È a questo mezzo principalmente che dobbiamo l' espurgo delle vesti, delle mercanzie, e di ogni altro oggetto o suppellettile infetto di peste o di altro contagio che si

opera tutto giorno nei varii lazzeretti e canali di contumacia di Europa: da questo solo mezzo dipendono gli effetti dello sciorinamento e delle quarantene. È questo il mezzo che prima di ogni altro si è usato per la depurazione degli oggetti contaminati, e che in generale consentimento si usa ancora in ogni caso di riserve contumaciali. Che se non si sa per anche con precisione di quanto tempo abbisognino l'aria libera e la luce per ottenere la disinfezione degli oggetti affetti dal contagio che vengono sottoposti alla loro azione; se supponendosi essere dessa assai lenta si ama di procedere con molta cautela e mantenere le riserve contumaciali per un tempo forse un po' troppo lungo; da ciò non consegue però che meno certa sia la efficacia disinfettante di questi mezzi; e resterà sempre egualmente incontrastabile che l'aria libera e la luce fanno perdere al contagio la sua attitudine d'insinuarsi nell'uomo

(A. Blanqui — Antonio Frari.)

LAZZEROLA, LAZZERUOLA. Il frutto del Lazzeruolo (V. questa parola).

(Alberti.)

Lazzerola. Aggiunto di una specie di Mela (V. questa parola).

(Alberti.)

LAZZERUOLO *(Crataegus)*. Genere di piante che conta varie specie e sono alberi di mezzana grandezza, di bell' aspetto, a legno molto compatto. Parleremo prima in generale della loro coltivazione, poscia esamineremo quelle soltanto, le quali si prestano a qualche uso nelle arti.

Quando sono opportunamente collocati, i lazzeruoli abbelliscono molto i giardini paesisti pel contrasto del loro fogliame che apparisce bianco al soffio del più lieve zeffiro con quello degli altri alberi; per la grande quantità di mazzetti di fiori, onde sono carichi in primavera e per la vivezza del colorito delle loro frutta in autunno. La forma di queste piante è bella, e la loro testa di ordinario regolare. Vi si incontrano quindi frequentemente, e l'arte del giardiniere seppe accelerare il loro accrescimento, innestandoli sopra alberi di sviluppo più rapido.

Tutti i lazzeruoli provengono dal seme, e questo mezzo di riproduzione dee essere preferito, quando trattasi di ottenere alberi di lunga durata, e suscettibili di procurare qualche utilità dopo il loro taglio. Il seme raccogliesi appena affatto maturo, rosso e molle, perchè non venga predato dagli uccelli. Vuol essere dato immediatamente alla terra, e per lo meno vuol essere stratificato con essa, perchè altrimenti si diseccherebbe stando esposto all' aria a segno di non poter germinare. Dumont-Courset fece anzi l'osservazione che questo seme germinava di raro, se veniva spogliato della sua polpa. Vantaggioso sarà adunque il seminare le frutta intere, senza temere la troppo grande prossimità delle pianticelle, che sembrerebbe dover risultare da questo metodo, e perchè i loro granelli sono in gran parte abortiti, e perchè quando se ne trovano due nello stesso frutto, il più grosso impedisce lo sviluppo del più piccolo.

Malgrado però questa precauzione, e la frequenza degli innaffiamenti, una parte di questi semi resta quasi sempre due anni in terra prima di spuntare e peggio ancora succede, se si spargono soltanto dopo l' inverno. Nel primo anno non ispuntano affatto; e siccome in questo intervallo i topi, gli uccelli e simili, ne distruggono sempre più o meno, così sogliono quasi tutti i coltivatori di piantonaie conservare questi semi ammucchiati in un fosso all'aria libera od in casse piene di terra, e chiuse in cantina, per ispargerli soltanto nel secondo anno. Questo metodo è preferibile, perchè quando si trovano pianticelle di

due anni nella medesima aiuola, la più forte soffoca la più debole, o nuoce per lo meno assai al suo accrescimento.

La terra più conveniente a tali semine è quella, che è leggera piuttosto che forte, che conserva cioè l' umidità fino ad un certo segno; la terra quindi di brughiera non è quella che ci vuole. Il seme dee essere sotterrato soltanto di mezzo pollice: ordinariamente non si bada alla esposizione, e si va seminando in ogni luogo, ove si trova comodo il farlo.

La pianticella spuntata non ha più bisogno che delle sarchiature o calzature ordinarie, e di qualche innaffiamento nei calori più forti dell' estate. Lasciansi solitamente al posto due anni interi, indi trapiantansi otto o dieci pollici distanti fra loro nella piantonaia, per levarle ancora due anni dopo e spazieggiarle di 18 pollici, o di 2 piedi. Ivi restano fintanto che data venga loro una destinazione definitiva, vale a dire per due o tre anni ancora o forse più; ma in nessun caso non si dee nè accorciarle, nè potarle, rispettando soprattutto gelosamente le loro radici.

I lazzeruoli si moltiplicano anche dai margotti e dai polloni, ciò che dà anzi un guadagno di tempo di due anni almeno; ma quantunque più spicciativo, rigettato dovrebbe essere questo mezzo, perchè non ne risultano mai alberi belli quanto quelli provenienti dalla semina. I margotti si fanno alla fine di autunno od al principio di primavera, e si levano egualmente che i polloni al tempo dell' anno susseguente. Basta ferire una radice, per determinare l' uscita di una quantità di polloni, ed anzi le piante derivate da margotti e da polloni vanno tanto soggette a dare rimessiticcii se si trovano in buona terra, che ciò diventa un inconveniente ben grave.

Uno dei mezzi per procurarsi lazzeruoli con sollecitudine si è quello d' innestarli sopra pero, cotogno, nespolo, biancospino, e questi innesti si fanno ordinariamente ad occhio chiuso. Fino dal primo anno si ottengono getti di tre o quattro piedi, e dopo tre anni si ha un albero proprio ad essere messo al posto; ma questi alberi non diventano mai molto forti, nè durano molti anni. Il biancospino, che ha le radici deboli, possede la proprietà di far formare ai lazzeruoli, che gli vengono confidati, una testa naturalmente bene rotondata, e senza rami maestri, ciò che in certi casi diventa un vantaggio; questo è un innesto, che si dee fare raso terra.

Il lazzeruolo vero *(Crataegus azarolus*, Linn.) ha le foglie ovali bianche per di sotto e frutta ovali di un bel rosso. Ama i terreni calcari asciutti, nei quali giugne a 10, o 13 metri di altezza e mezzo di diametro. Fiorisce alla metà di primavera, e cresce nelle selve d' Italia e nel mezzogiorno della Francia, dove era altre volte assai numeroso perciò che riguardandosi come albero fruttifero non era permesso tagliarlo se non che dietro apposita autorizzazione. Nel norte coltivasi nei giardini soltanto. Il suo legno non è duro, ma assai compatto e tenace ed ha un grato odore. Secondo Varennes de Feuilles il suo peso, quando è secco, è in ragione di 51 libbre, 11 once, 7 dramme per ogni piede cubico: si ristrigne di 1/12 e di 1/48. È il più stimato fra i legnami indigeni per fare viti da strettoio, denti e raggi delle ruote dei mulini, perchè nè si spezza, nè si spacca; i tornitori lo adoperano per farne scatole da sapone, flauti, zufoli, ed altri piccoli oggetti. Anche gli scultori lo preferirebbero a molti altri, senza dubbio, se facilmente ne potessero trovare dei pezzi grossi; prende una bella levigatura e riceve bene la tintura. Tutti questi vantaggi lo fanno ricercare e lo tengono sempre ad un prezzo alto nelle città. Le sue frutta hanno un sapore acidulo ed un poco zuccherino, nei paesi molto meridionali, ove

perciò mangiansi e se ne fanno anche confezioni, come in Italia ed in Provenza; ma nei climi un po' rigidi, come quello di Parigi, non giungono ad acquistare quel piacevole sapore. Sono molto ricercate dagli uccelli e da alcuni quadrupedi.

Del lazzeruolo salvatico (*crataegus oxyacanthus*, Linn.) detto altresì BIANCOSPINO, abbiamo discorso a quella parola. Aggiugneremo soltanto che il suo legno è molto soggetto a sbiecarsi e che di raro se ne trovano grossi tronchi, essendo questa un' altra ragione, per cui le arti non ne fanno grande uso come al luogo citato si disse; che le vacche, le capre ed i castrati, mangiano volentieri le foglie di questa pianta; e che finalmente, oltre che per le siepi morte, torna utilissimo questo lazzeruolo per farne seipi vive.

(BOSC — ANTONIO BRUCALASSI.)

LAZZULI. V. LAPISLAZZULI.

LEALE. Quello spazio che gli intendenti sui fiumi devono lasciare alla ripa a fine di non impedire la navigazione.

(ALBERTI.)

LEARDO. Dicesi del mantello di quel cavallo che ha una tinta semplice di un grigio chiaro argentino su tutto il corpo, tranne il ciuffo, la coda e la chioma che sono di un colore grigio deciso, ma un poco più chiaro che i peli del fondo del mantello. Dicesi leardo *pommato*, *rotato*, od altro, secondo alcune differenze che vi si osservano.

(GERA.)

LEATICO. Nome che si dà ad una specie di uva che produce un vino squisito, il quale porta lo stesso nome. Dicesi anche *aleatico*.

(ALBERTI.)

LEBBRA. Malattia stenica che Filippo Re nel suo *Saggio teorico-pratico* sulle malattie delle piante, diffinisce per una mollezza che sopravviene nella scorza degli alberi, delle erbe e delle foglie, la quale facilita alle piante crittogame la vegetazione sulla superficie delle suddette parti.

Le piante attaccate dalla lebbra sono per la massima parte vecchie, situate in luoghi bassi e più cariche di crittogame nella parte che guarda il punto, da cui soffiano più gagliardi i venti; nei terreni magri si riscontrano più alberi lebbrosi che negli altri.

Il Re ammette quattro specie di lebbra: 1.° muscosa; 2.° lichenosa; 3.° fungosa; 4.° mista. La prima non si osserva nelle erbe, ma soltanto nei tronchi degli alberi, i quali si coprono di una quantità di muschi. La seconda, da'contadini chiamata *rogna*, è la più frequente e si può dire che non vi sia albero, il quale non ne vada offeso, a meno che non si abbia usata la precauzione di prevenire la vegetazione di queste pianticelle, ed attacca gli alberi in qualunque età. Si rimedia a queste due malattie col rimondare gli alberi; ovvero, se occorre, ancora col lavarli e sfregarli con un grosso canevaccio, od anche con una tela di ferro se si tratta di piante adulte o di scorza troppo ruvida. La terza specie si osserva in quegli alberi vecchii che sui loro tronchi alimentano funghi. Per questi non vi è ordinariamente altro rimedio che di ringiovanirli. Alcune volte però si giugne a risanarli col levare questi funghi, e con lo scuoprire, quando si possa, la vera epidermide degli alberi. La quarta specie finalmente attacca le foglie dei vegetali, le quali vengono coperte da piante crittogame della famiglia dei bissi, delle muffe e simili. La stagione troppo umida ne è la causa. Quindi tutto ciò che contribuisce a mantenere sani ed asciutti i terreni serve ad allontanare questa sorta di lebbra.

(FILIPPO RE.)

LEBBRA *dei maiali*. V. LADRERIA.

LEBETE. Urna di bronzo che davasi in premio anticamente ai vincitori dei giuochi.

(RUBBI.)

Lebete. Usasi anche talora nel significato di paiuolo, caldaia, laveggio o bacino. (Alberti.)

LECANOMETRO. Quello strumento chirurgico che è detto più comunemente Pelvimetro. (V. questa parola). (Bonavilla.)

LECCETO. Bosco di lecci (V. Leccio). (Alberti.)

LECCE *(Formaggio di)*. V. Cacio e Latte.

LECCIO *(Quercus ilex*, Linn.). Specie di quercia che cresce nelle parti meridionali dell'Europa in luoghi asciutti e sabbiosi, essendo tortuosa ed assai folta di rami e crescendo lentamente, ma giugnendo nei terreni favorevoli all'altezza di 11 a 14 metri e vivendo parecchi secoli.

Quest'albero nelle parti meridionali della Francia, in Ispagna ed in Italia, non forma mai foreste, ma disperso si trova fra gli altri alberi od isolatamente sparso per le campagne. Tagliato una volta, non germoglia più che a cespuglio. In nessun luogo, che si sappia, se ne fanno piantagioni, e per accidente soltanto queste piante possono germinare sui terreni asciutti donde proviene che da per tutto si sente lagnarsi che questa quercia va diventando sempre più rara. Non si può moltiplicarla che dai semi, appena fattane la raccolta e sul posto. Nel clima di Parigi, ove è nel caso di temere le gelate, conviene seminarla in vasi, che collocati vengono sopra letamieri a vetriata, e che ricovransi nel verno nelle arancere. La pianticella si trapianta nel secondo anno in vasi pieni di terra leggera ed ivi resta fino alla sua piantagione definitiva, vale a dire per otto a dieci anni. Ogni secondo anno cangiare conviene mezza della sua terra e sempre piantarla è duopo in una, terra asciutta ed in luoghi ventilati; si sostiene meglio in un'esposizione di tramontana che al mezzogiorno. Arrivata questa quercia ad una certa età, per esempio a quella di 15 o 20 anni, non ha più da temere che gl'inverni straordinarii: finisce però sempre col soccombere. È in generale un albero molto ingrato alla coltivazione, che non compensa mai le spese che costa, ed è soprattutto difficile alla ripresa, quando è stato seminato in piena terra, di modo che si dee sempre calcolare di perderne la metà, quando pure siensi osservate tutte le condizioni richieste, ed è perciò che si è suggerito di lasciare le pianticelle in vaso fino alla piantagione definitiva. Si riesce talvolta a far prendere dai margotti i giovani getti dell'anno precedente, ma da questi non risultano mai buoni alberi, nè di lunga durata. Non ci è noto che abbia mai riuscito l'innesto delle altre querce verdi sopra di questa.

È cosa estremamente spiacevole che la quercia leccio non possa essere meglio conservata, perchè si potrebbe trarre grande partito dal suo legno. In Ispagna si vendono molto cari i suoi tronchi che sono di bella mostra, e forti abbastanza per essere ridotti in travi od in tavole.

Per la persistenza delle sue foglie e pel fosco loro colore, la quercia leccio è propria a produrre vaghi effetti nei giardini paesisti; ma la difficoltà di difenderla dalle forti gelate, soprattutto quando è circondata da altri alberi che le mantengono intorno un'umidità costante, fa sì, che non venga impiegata a tal uso nel settentrione dell'Europa, nemmeno a Parigi; ma nel mezzogiorno non vi è dubbio essere quest'albero uno dei principali ornamenti. Ha la particolarità di crescere, ed anzi, per quanto sembra, esclusivamente, nelle terre più secche e più aride, e questo è un vantaggio incalcolabile. In Francia si vedono molti paesi sprovvisti di boschi, ove facile sarebbe il seminare di queste querce verdi.

La corteccia del leccio che serve alla

concia delle pelli è bianchiccia, ma il suo legno è di colore scuro, a pieno, pori piccoli, e per conseguenza duro, pesante, fortissimo è riceve buona politura, screpola molto e seccandosi si squarcia, come accade a tutti i legni di buona qualità, ma resiste alla corruzione più della quercia.

Non dee il molto peso di questo legno essere considerato come un difetto, anche per la costruzione delle navi: qualora venga impiegata nei fondi, serve di zavorra, ed in alto essendo più forte della quercia bianca, si può tenersi più scarsi di legname. Prima dell' inverno del 1709 si adoperava in Provenza molto leccio per le costruzioni, e le navi di mare che gli Spagnuoli nelle loro colonie fanno coi legni duri, si conservano lungamente e sono buonissime, quantunque v' impieghino legnami molto massicci ed anche più pesanti del leccio.

Regna attualmente un abuso nell'adoperare che si fa il leccio nei porti: se ne fanno vetti da puleggie, il qual uso è fondato sulla bontà di quel legno; ma siccome dopo l' inverno 1709 non trovasi in Francia di un tal legno se non piante novelle, quindi è, che a dire il vero, in null'altro ivi si adopera se non a fare le armature delle fascine, le quali sono di solo albume, meno buono di quello che nol sia il cuore della quercia bianca di mediocre qualità.

Il legno del cuore del leccio unisce le flessibilità alla durezza; perciò in Linguadoca si adopera per fare manichi da maglio, i quali conservano la loro pieghevolezza anche dopo seccati. La disgrazia si è che si squarcia troppo facilmente per poterne fare ruote da carrucole, o puleggе.

Si trovano dei lecci in Provenza, in Linguadoca, nella Guascogna, nei Pirenei, in Saintouge ed in altre molte provincie. Ne vennero seminati vicino al bosco d' Orleans e vi crescono a maraviglia; ma siccome è un albero che cresce adagio così si ha ripugnanza di seminarne in grande quantità.

La difficolta che trovano gli artefici nel lavorare il legno di leccio, a cagione della sua durezza, ha fatto sì che vi trovino dei difetti: pretendono, per esempio, che il succo faccia irrugginire i chiodi e le cavicchie di ferro, con cui si legano i membri delle navi: ma fattesi su ciò alcune esperienze da Duhamel, da Monçeau non caviamo nulla di certo.

Ciò che si può assicurare si è che il leccio si dee preferire a qualunque altra specie di quercia in tutte quelle opere in cui la di lui dimensione il permetta, e specialmente qualora quel legno debba resistere a forti urti continui.

Filippo Bellenghi fece gli sperimenti che seguono sulle applicazioni che far si potevano del leccio alla tintura. Presa una oncia del legno e della corteccia di questo albero, li tagliò e fece bollire per un' ora e mezza in una libbra di acqua con quattro grani di solfato di ferro. Le pezze di lana, di seta e di velluto di cotone con questo ebollimento divennero di un perfetto colore violaceo. Poste avendo poi questa pezze nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro cangiaronsi in un colore cioccolatto. Poscia passate in un bagno di soluzione di solfato di ferro, divennero nere.

Prese poi un'altra oncia di legno e corteccia di leccio che pose a bollire nella solita libbra di acqua con quattro grani di solfato di ferro e due once di soluzione di carbonato di potassa impuro infondendovi e lasciandovi in ebollizione altre pezze bianche di seta, di lana e di velluto di cotone per un'ora. Quindi il Bellenghi osservò le pezze e vidde che la lana aveva preso un colore violaceo piu oscuro e lucido del primo. Nella seta e nel velluto in cotone osservò un colore violaceo più chiaro. Fece pertanto proseguire l' ebollizione per una

altra ora. La seta ed il cotone presero il violaceo oscuro della lana e nella lana apparve l'azzurro d'inferno di Dambourney. Passate poi tutte queste pezze nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro, ne risultò un colore caffè carico nella lana, e nella seta e velluto di cotone un colore cannella.

Ne prese un' altra oncia che ha fatto bollire per due ore in una libbra di acqua con quattro grani di solfato di rame. Le pezze di lana e di seta postevi in ebollizione rimasero tinte di un colore d'oliva marcia. Collocò porzione di queste pezze nel bagno di soluzione di solfato di ferro ove divennero di un colore oscuro di noce. Posta l'altra porzione nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro ne risultò un colore pampadur oscuro. Passate poscia queste pezze al primiero bagno di solfato di ferro il colore cangiossi in quello di fumo di cannone.

(Bosc — Duhamel Du Monceau— Loiseleur Deslongchamps—Filippo Belenghi.)

LEDO *(Ledum)*. Genere di arbusti di un metro di altezza al più, che si coltivano per bellezza nei giardini; ma due specie dei quali hanno anche applicazioni utili all'industria ed al commercio. L' uno è il ledo a foglie strette *(Ledum palustre*, Linn.) che cresce nelle paludi dell' Europa settentrionale e le cui foglie, che quando vengono strofinate esalano un odore grato ed anche piuttosto forte, si adoperano talvolta in sostituzione del luppolo nella fabbricazione della birra. L' altra specie è il ledo a foglie larghe *(ledum latifolium* , Linn.) originario del settentrione dell' America, le cui foglie sono tre volte più larghe delle precedenti, hanno odore aromatico gradevolissimo, ritenendosi inoltre che sieno stomachiche e pettorali; si fa uso della infusione di esse col nome di *tè del Labrador*, e Bosc dice avergli questa infusione eccitato sempre molto appetito.

(Bosc.)

LEGA. Con questo nome indicosi nelle arti la unione di due o più metalli diversi, ed è argomento di molta importanza e di grande estensione. Omesso essendosi nel Dizionario di farne affatto parola, ne tratteremo qui distesamente, e per dare ordine a questo articolo e facilitare le ricerche che in esso far si volessero ci proponiamo di attenerci al piano seguente. Enumereremo dapprima le leghe che trovansi naturalmente e vedremo quante siegno quelle principali preparate dall' arte; esamineremo dappoi se nelle leghe i metalli trovinsi semplicemente mesciuti o combinati in proporzioni fisse formando altrettanti composti chimici; daremo alcune generali avvertenze sul modo di fare le leghe, ne indagheremo le proprietà, e daremo un cenno sui vantaggi principali che recano, alle arti. Venendo quindi da queste generalità ai particolari annovereremo le principali, notando di ciascuna il modo di prepararla, le proprietà e gli usi. Le disporremo con numeri progressivi, seguendo l' ordine alfabetico dei metalli che le compongono e ponendo prima quelle binarie di ciascun metallo, poi le ternarie, indi le quadernarie, quinarie, ecc.; finalmente riassumeremo indicando riunite le leghe che hanno proprietà analoghe, ed i numeri ai quali se ne parla. Avremo sempre attenzione di richiamare senza ripeterlo quanto in altri luoghi di questa opera si fosse detto su tale proposito.

Allo stato naturale incontransi alla superficie del globo più volte i metalli combinati fra loro, trovandosi, per esempio, lo arsenico unito al bismuto, all'antimonio, al cobalto od al niccolo; il ferro unito col niccolo; il mercurio all'argento; l'argento con l'antimonio solo, o con l'arsenico, col ferro

e con l'antimonio, od anche con l'oro, col rame, e col ferro; il platino unito al ferro, al rame, al piombo, al palladio, al rodio e simili. Rare volte però da queste leghe ritraggono profitto le arti nello stato loro naturale, o perchè unite ad altre sostanze che ne alterano le proprietà, o perchè queste proprietà medesime non sono tali da tornar utili, od anche perchè non vennero sotto questo aspetto studiate. Di quelle che avessero qualche particolare applicazione parleremo in appresso. In generale vengono piuttosto trattate per estrarne i metalli che contengono, tutti o quelli di maggior pregio soltanto, come potrà vedersi in quegli articoli dove parlasi di questi metalli in particolare.

Il numero delle leghe ottenute con l'arte è grandissimo, e molto più se voglionsi distinguere come specie di leghe particolari tutte quelle che, quantunque fatte cogli stessi metalli, sono per altro in proporzioni diverse, nel qual caso il numero può dirsene infinito. In un'opera intorno alle leghe pubblicatasi da A. Hervé se ne annoverano 266 di due metalli, 91 di tre, 50 di quattro, 17 di cinque, 4 di sei, 7 di sette, 3 di otto, 3 di nove ed 1 di dieci, cioè in tutto 442, che vengono indicate con nome particolare o sono di utilità conosciuta.

Le opinioni dei chimici sono tuttora divise circa allo stabilire se le leghe risultino da semplici miscugli dei metalli oppure da combinazioni in proporzioni definite. Quelli che si attengono al primo di questi pareri appoggiano la loro opinione sulla circostanza che i metalli si combinano in tutte le proporzioni. Per esempio, 100 parti di argento si uniscono con 1, 2, 3, 100, 200, 1000 e simili parti di piombo. Dumas però non adotta questo principio, poichè osserva che si può supporre che i metalli si combinino in un certo numero di proporzioni determinate, le quali possono unirsi fra loro, e dare luogo a leghe che sembrano allontanarsi molto dalle leggi di composizione che si osservano in tutti gli altri corpi e cita diversi fatti all' appoggio di questa ipotesi. In vero, si sa che quando una lega è fusa, si separa col riposo in due o più strati che formano composti diversi; che quando si riscalda fortemente una lega che contenga un metallo volatile, astrazione fatta dalle amalgame, questo non si volatilizza quasi mai per intero, essendo trattenuto in parte, e che, se è in piccola proporzione, è quasi impossibile volatilizzarlo.

È dimostrato da saggi istituiti con diligenza che tutto l' oro nativo proveniente dalle sabbie aurifere contiene nello stesso tempo dell'argento e che l'oro e l'argento si trovano in questo caso uniti in proporzioni atomistiche. Si è riconosciuto in fatti che un atomo d'argento era unito con 4, 5, 6, . . . 12 atomi d' oro, ma non mai con un numero frazionario di atomi.

Si sa che facendosi un'amalgama di una parte di argento e 12 a 15 di mercurio, e comprimendo in seguito il miscuglio per farlo passare per una pelle di camoscio, questa amalgama si separa in due parti, una delle quali che contiene pochissimo argento e molto mercurio, passa attraverso della pelle, e l' altra formata di una parte di argento e di 8 parti di mercurio, è un composto in proporzioni definite, che si cristallizza facilmente e che rimane nella pelle. Si produce una separazione analoga quando si dà la foglia di stagno agli specchii, poichè caricandola di pesi, si costrigne con la pressione l' amalgama di stagno più liquida a sgocciolar via, mentre ne rimane attaccata una formata di mercurio e di stagno in proporzioni diffinite, che si cristallizza facilmente e che aderisce molto al vetro.

Finalmente egli indica, per ultimo esempio, una lega che si separa in modo ben

deciso in due composti atomistici; si sa che per estrarre l'argento dal rame, s'incomincia dall'unire una certa quantità di piombo a questa lega, in modo che il piombo ed il rame si trovino nel composto in egual numero di atomi. Quando si riscalda la lega ad un certo grado di calore, se ne separano due composti, uno dei quali, più fusibile assai, contiene 12 atomi di piombo ed uno di rame, e l'altro meno fusibile contiene al contrario 12 atomi di rame, ed uno di piombo. Questo trasporta seco 12/13 dell'argento che si può separarne con la coppellazione.

Questo fenomeno notabile spiega assai bene, secondo Dumas, ciò che accade di tutte le leghe in proporzione qualunque. È evidente, egli dice, che quando si mescono due metalli in fusione e si abbandona la massa al raffreddamento, questi producono un certo numero di composti in proporzioni definite che si cristallizzano successivamente nell'ordine della loro minore fusibilità. Se sono tutti solidi alla temperatura ordinaria la massa finirà col presentare un aspetto omogeneo, ma con un calore conveniente si potrà mettere in fusione il composto più fusibile senza alterare quelli che lo sono meno. Quindi è che il fenomeno della liquazione dipende dal modo di divisione che si era stabilita col raffreddamento.

Dietro tutti questi esempii di separazione di leghe in proporzioni determinate il Dumas crede che debbano essere tutte veramente composte in relazioni atomistiche semplici, e che se si possono in apparenza formare in tutte le proporzioni, ciò dipenda dall'essere le leghe generalmente solubili le une nelle altre, come anche nei metalli stessi. Altri sono tuttavia di contraria opinione e ritengono che i metalli si mescano insieme semplicemente, come lo alcole e l'acqua, o come la cera, ed il sego, e credono trovare una prova in favore della loro opinione nel fatto appunto della liquazione, il quale non credono che potesse avvenire se i metalli si fossero combinati fra loro. È certo in vero che la spiegazione data dal Dumas e da noi riferita di quel fenomeno sembra troppo sottile per essere affatto soddisfacente.

Quanto al modo di fare le leghe vi sono alcuni dati generali che è indispensabile conoscere per riuscirvi convenientemente. Primieramente ogni metallo non si unisce ugualmente con tutti, essendovene alcuni coi quali con non può unirsi in alcun modo, avendo invece una palese affinità per alcuni altri; ma quando la combinazione è possibile sembra potersi fare in qualsiasi proporzione, non essendosi finora veduto, come più addietro dicemmo, alcun indizio di un punto di saturazione. È duopo quindi conoscere questa affinità relativa dei metalli. Inoltre, siccome non ottengonsi le leghe se non se mediante la fusione dei metalli, e questi possono ossidarsi a quel grado di temperatura, così è duopo guarentirli quanto è possibile dall'azione dell'aria, al qual fine adottansi mezzi diversi secondo che i metalli che si vogliono unire sono più o meno fusibili od ossidabili. Così, per esempio, per lo stagno e pel piombo gettansi semplicemente nel crogiuolo, quando i metalli cominciano a fondersi, un poca di resina, di olio o di sevo, e si agita con una piccola bacchetta di ferro. Se alcune parti del metallo si fossero ossidate queste vengono immediatamente ridotte per effetto dell'idrogeno e del carbonio di queste sostanze combustibili. Se voglionsi invece unire lo stagno ed il ferro, siccome questo ultimo metallo esige una temperatura infinitamente più alta per fondersi, così in tal caso le sostanze grasse suindicate si brucierebbero prima che la lega avesse potuto formarsi; perciò in tal caso è duopo far uso di un flusso che formi una specie di bagno, il quale inviluppando in ogni parte il metallo lo

guarentisca dal contatto dell' aria. Quando si giudica avvenuta la fusione si agita per renderne ben omogenee tutte le parti. Allorchè siavi notabile differenza di peso specifico fra i metalli che si vogliono combinare, talvolta incontrasi grandissima difficoltà per ottenere una lega identica in tutte le sue parti: ognuno di questi metalli tende a separarsi secondo l' ordine della sua densità, e da ciò ne viene la necessità di agitare massime all' atto in cui si cola. Se operasi su grandi masse talvolta il tempo che impiega la materia a raffreddarsi è abbastanza grande perchè si torni a riprodurre questa separazione. Simile inconveniente avviene principalmente nel gettare le campane e le grosse bocche di fuoco. Se, quantunque siasi ben agitato il miscuglio, la lega non risulta ancora uniforme abbastanza dopo una prima fusione, allora si spezza e si fonde di nuovo, nel qual modo il tutto diviene abbastanza omogeneo.

Quando vogliansi unire in lega tre o più metalli è talvolta difficile riuscirvi, perciò che l' uno di essi è più fusibile o più ossidabile degli altri, o perchè l'affinità che ne produce l'unione non è abbastanza energica; in questo ultimo caso spesso si riesce meglio prendendo prima ciascun metallo isolato e riunendoli a due a due per farne poscia una lega unica. Così, per esempio, si dura molta fatica ad unire in lega col bronzo un poco di ferro; ma la combinazione ha luogo tosto se invece di ferro aggiungasi della latta. Egualmente per rendere l' ottone atto a certi usi giova aggiugnervi una piccola quantità di piombo; ma, dietro l' osservazione di Chaudet non vi si riesce che imperfettamente, a meno che non fondasi prima il piombo con lo zinco, metalli facili a combinarsi, aggiugnendosi poscia a questa prima lega il rame per ottenere l' effetto voluto. Finalmente la differenza di fusibilità può altresì essere un ostacolo tanto importante che se ne trae spesso profitto per decomporre certe leghe con quella operazione che dicesi *liquazione*. Tali sono le norme generali che dar si possono sulla fabbricazione delle leghe. Molte altre osservazioni relative al gettarle nelle forme ed altro possono vedersi indicate agli articoli Gettatore, Bronzo, Bocche *di fuoco*, Campana ed altri.

Nel parlare ora delle diverse proprietà delle leghe, intendiamo sempre di farlo soltanto in via di generale confronto con le proprietà relative dei metalli onde sono composte. Fermandosi innanzi a tutto alle esterne apparenze, diremo che quasi tutte sono solide, ad eccezione di quelle nelle quali predomina il mercurio e che diconsi *amalgame*, e di quella formata di tre parti di sodio ed una di potassio ch'è liquida a zero. Tutte sono opache, dotate di splendore metallico ed hanno colori che non sembrano dipendere minimamente da quelli propri dei metalli che le compongono: così, per esempio, il colore del rame invece che essere indebolito dall' aggiunta di una certa proporzione di zinco, viene al contrario rafforzato, mentre invece una picciolissima proporzione di argento basta a far sparire il colore dell' oro. La tenacità delle leghe suol essere, generalmente parlando, maggiore di quella dei metalli che le costistuiscono; così, per esempio, una lega di 12 parti di piombo con una parte di zinco ha una tenacità doppia di quella dello zinco. Assai di raro la densità delle leghe è la stessa di quella dei metalli onde sono formate, avendovi quasi sempre aumento o diminuzione, senza che in tale proposito conoscasi alcuna regola generale, poichè spesso gli stessi metalli uniti in proporzioni diverse danno leghe molto varie per questo aspetto. Gellert e Kraft, i quali fecero lunga serie di esperienze in tale proposito, trovarono che si condensa-

no scemando di volume quando si fondono insieme i metalli seguenti, producendo leghe più dense di quello che apparentemente dovrebbero: l' oro con l' argento, col piombo, col bismuto e con lo zinco; l' argento, col rame, col piombo, con lo stagno, col bismuto, con lo zinco e con l' antimonio; il rame con lo stagno, con lo zinco e con l'antimonio; il piombo con lo zinco, col bismuto e con l'antimonio; il bismuto con l'antimonio. Osservarono al contrario che coi metalli seguenti il volume aumentavasi, scemando quindi la densità: l'oro col rame, col ferro e con lo stagno; il platino col rame; il ferro con l'antimonio, col bismuto e con lo zinco; il rame col piombo; lo stagno, con lo zinco; il piombo con l'antimonio; lo zinco con l'antimonio; il mercurio col bismuto. Osservarono pure che il rame ed il bismuto fusi insieme non mutano densità. Thenard invece nel suo Trattato di chimica dà la tavola seguente di leghe binarie, divise secondo che hanno densità maggiore o minore della media dei metalli che le compongono. La riferiamo perchè differisce, in alcuni punti dalle esperienze anzidette e perchè vi sono alcune altre indicazioni di leghe omessesi in quelle.

Leghe, la cui densità è maggiore della media dei metalli che le costituiscono.

Oro e zinco.
Oro e stagno.
Oro e bismuto.
Oro ed antimonio.
Oro e cobalto.
Argento e zinco.
Argento e piombo.
Argento e stagno.
Argento e bismuto.
Argento ed antimonio.
Rame e zinco.
Rame e stagno.
Rame e palladio.
Rame e bismuto.
Rame ed antimonio.
Piombo e bismuto.
Piombo ed antimonio.
Platino e molibdeno.
Palladio e bismuto.

Leghe, la cui densità è minore della media dei metalli che le costituiscono.

Oro ed argento.
Oro e ferro.
Oro e piombo.
Oro e rame.
Oro ed iridio.
Oro e niccolo.
Argento e rame.
Rame e piombo.
Ferro e bismuto.
Ferro ed antimonio.
Ferro e piombo.
Stagno e piombo.
Stagno e palladio.
Stagno ed antimonio.
Niccolo ed arsenico.
Zinco ed antimonio.

Le leghe che risultano dalla combinazione dei metalli duttili fra loro, sono fragili o duttili. Quando sono formate in proporzioni quasi eguali, ve ne sono tanto di fragili che di duttili; ma quando l' uno dei metalli è molto predominante, sono il più delle volte duttili. Combinando insieme i metalli duttili con quelli fragili, si ottengono leghe fragili, tanto se il metallo fragile vi predomina, quanto se vi entra in proporzioni quasi uguali a quelle del metallo duttile. Le leghe formate di metalli duttili e fragili sono tutte duttili, tranne poche eccezioni, quando il metallo duttile è molto predominante. Tutte le leghe for-

mate di metalli fragili, sono pure fragili senza eccezione.

Alcune leghe sono molto sonore. Nulla di generale può dirsi sulla dilatazione che il calore produce nelle diverse leghe e sulla capacità pel calore di queste leghe medesime. Tuttavia Regnault, dietro varie ricerche, credette poter dividere le leghe in due serie, ponendo nella prima quelle fusibili ad una temperatura molto più elevata di 100° e nella seconda quelle il cui punto di fusione è prossimo a 100°. Con sette leghe della prima classe trovò che il prodotto del peso atomico pel calore specifico era a termine medio 41,46 fra variazioni in limiti tali che sono quelli a un dipresso fra cui si trovano compresi i metalli semplici che entrano nelle leghe. Risulterebbe da ciò che il *calore specifico delle leghe a qualche distanza dal loro punto di fusione, sarebbe esattamente la media dei calori specifici dei metalli che le compongono*. Quanto alle leghe della seconda serie, lo stesso Regnault trovò che allontanavansi affatto da questa legge, anomalia che egli attribuiva all'essere queste assai prossime al loro punto di fusione. Quanto alla conducibilità per l' elettrico e pel calorico le leghe l' hanno minore dei metalli donde provengono.

È difficile parimente prevedere il grado di fusibilità di una lega, non essendovi a così dire alcuna relazione costante di esso con quello dei metalli che la compongono, e solo può darsi come regola generale essere le leghe più fusibili di tutti i loro componenti. Se ne ha un esempio nella lega fusibile di Darcet, composta di otto parti di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno, la quale si fonde nell' acqua bollente, cioè al disotto di 100°, mentre invece lo stagno, ch' è il più fusibile dei metalli che la compongono, fondesi a 210°. Un' altra prova singolare se ne ha mescendo 118 parti di limatura di stagno, con 284 di bismuto in polvere fina e con 1616 di mercurio; quest'amalgama si liquefà così prontamente che abbassa la temperatura da + 18 a — 20°. Talvolta, quantunque mesciuti, i metalli conservano fusibilità differente ed allora possono separarsi riscaldandoli fino ad un dato punto soltanto. Questo mezzo serve al trattamento di alcuni metalli e dicesi Liquazione (V. questa parola).

Esponendo una lega che contiene un metallo volatile ad un calore superiore a quello necessario per fonderla, accade talvolta che si decompone interamente; ma il più delle volte la decomposizione non è compiuta. Una parte del metallo volatile si ossida è vero, ma ne rimane ancora una parte nella lega. Ciò accade, perchè siccome i metalli uniti in lega possono formare combinazioni in più proporzioni, così una certa quantità di metallo volatile si sprigiona sino a che il composto divenga stabile. Quando le leghe contengono metalli dotati di proprietà elettrichemolto diverse, giugne sempre un punto in cui il metallo volatile è ritenuto da un' affinità troppo energica perchè possa aver luogo la separazione.

Le leghe che contengono mercurio, si decompongono compiutamente, sia a cagione della debole energia chimica del mercurio, o della grande volatilità di questo metallo; non si decompongono al contrario quasi mai compiutamente, quando contengano del potassio, del telluro, del cadmio e specialmente dello zinco, perchè questi metalli sono meno volatili del mercurio, e le loro affinità sono più forti. Perchè la decomposizione sia sensibile, bisogna che la lega contenga una sufficiente quantità di questi metalli; questa decomposizione è quindi tanto più pronta, quanto meno il metallo fisso reagisce su quello volatile, quanto più questo è volatile quanto più è elevata è la temperatura.

Quando si studia attentamente questa classe di fenomeni non si tarda a cono-

scere che i limiti ai quali si ferma l' azione del fuoco, sono sempre determinati da combinazioni in proporzioni fisse, il quale fatto può verificarsi specialmente con le leghe di zinco e di antimonio, ed è inoltre abbastanza preciso per quelle leghe, perchè sia permesso di generalizzarlo.

Quanto agli effetti chimici delle leghe esse nella maggior parte dei casi si comportano come i metalli isolati, qualche volta però la combinazione è abbastanza intima per opporre una resistenza assai maggiore ai diversi reattivi.

L' azione dell'aria è in generale minore sulle leghe che sui metalli presi separatamente. Vi hanno però alcune eccezioni; la saldatura, per esempio, pel piombo che risulta dalla lega di due parti di piombo ed una di stagno, abbrucia come un piroforo al grado del calore rovente e se la lega fosse nella proporzione di tre parti di piombo e di una di stagno, sarebbe ancora più combustibile ed al grado di calore rosso-bruno brucerebbe con luce. Si attribuisce questo effetto alla combinazione che si forma fra i due ossidi ed è fuori di dubbio che contribuisce molto in questo fenomeno, ma è probabile ancora che una parte dell' effetto debba essere attribuito allo stato elettrico dei due metalli a contatto. Il calore al quale si sottopone la lega innalza questo stato elettrico ed il metallo più positivo si ossida. Ma in tal caso l'ossido divenne negativo relativamente all' altro metallo e determina dal canto suo l'ossidazione di quest'ultimo. Questi fenomeni di ignizione hanno quindi luogo specialmente nelle leghe formate da un metallo acidificabile od elettro negativo ed un metallo molto basico o elettro positivo. Le leghe di cromo e di piombo, di antimonio e di ferro lo presentano ad un grado assai forte. Quest' ultima fa fuoco con l'acciarino o piuttosto sotto l'urto di una lima con molta energia. La prima prende fuoco all'aria qualche volta spontaneamente, e sempre poi col sussidio di un leggero calore. Questo genere di fenomeni si presenta, come ben può prevedersi, in un grado assai più forte nelle leghe di potassio e dei metalli acidificabili. Una lega infatti di potassio e di antimonio, fa in qualche maniera esplosione all'aria, tanto la sua combustione è rapida, purchè la lega sia molto divisa.

Quando una lega è formata di un metallo capace di assorbire il gas ossigeno e di un altro non ossidabile, si può convertire il primo in ossido, mentre il secondo rimane intatto. Questa è la proprietà che si mette a profitto per separare l' argento dal piombo. Se la lega è formata di due metalli capaci entrambi di assorbire il gas ossigeno, in questo caso si converte in miscuglio di ossidi. Tuttavia se l'uno dei metalli si ossida più facilmente dell' altro, si potrà ottenere questo ultimo quasi puro, sospendendo l' operazione ad un certo punto. Questo è il mezzo che si adopera per separare il rame dallo stagno; metodo che è stato posto in pratica durante la rivoluzione francese per decomporre la lega delle campane.

Non bisogna perdere di vista però che a misura che uno dei metalli in lega si ossida, può far nascere uno stato elettrico nel metallo non ossidabile, col cui mezzo anche quest'ultimo diviene ossidabile. Questo ha luogo nel metodo ordinario dell'assaggio delle leghe di rame e di argento con la cuppellazione. Potendo l'ossido di rame fare le funzioni di acido per riguardo all' ossido di argento, determina l' ossidazione di quest' ultimo metallo. Si può dire anche, e ciò torna lo stesso, che l' ossido di rame è negativo relativamente allo argento che rende quindi positivo, e per conseguenza disposto ad unirsi all'ossigeno. Accade ancora che una piccola quantità di argento si ossida nello stesso tempo del rame e del piombo nella coppella d'assaggio.

Quest'ossidazione per influenza ha luogo spesso nella formzione delle leghe, e sconcerta que'risultamenti che si sarebbero attesi partendo dalle proprietà note dei metalli in lega. Bisogna dire altrettanto di tutti i fenomeni chimici che le leghe possono offrire.

Gli acidi agiscono in generale sulle leghe come sul metallo predominante: una lega infatti di due parti d' oro e di una di argento non verrebbe intaccata dall'acido nitrico che alla superficie.

I vantaggi che le leghe procurano sono certamente grandissimi, imperocchè con lo unire gli uni cogli altri i metalli veniamo a procurarsi un numero maggiore di sostanze metalliche tutte dotate di qualità speciali. Così una lega ci presenta un metallo che alla proprietà di essere solido alla temperatura ordinaria unisce una fusibilità senza confronto superiore degli altri tutti, e tale che serve perfino ad iniettare le preparazioni anatomiche e ad otturare le cavità dei denti offesi dalla carie: un' altra lega presenta un metallo duro, fragile e molto sonoro che si potrà adoperare per farne campane, timballi ed altro: un'altra sara capace di ricevere bellissima politura e si presterà alla fabbricazione degli specchii metallici. La proprietà delle leghe di essere più fusibili dei metalli che le compongono le rende pure assai utili per saldare insieme vari pezzi di essi riscaldando le giunture a tal grado che la lega si fonda e non il metallo. Insomma, a dirlo in breve, il moltiplicare le leghe torna in qualche modo lo stesso che il moltiplicare i metalli e gli usi di essi.

Le leghe adunque sono composti che debbonsi annoverare fra i corpi i più utili che possediamo. I metalli sono così importanti per l' industria ch' è facile di concepire come quei loro composti, i quali si possono variare all' infinito senza far loro perdere il carattere metallico, debbano avere applicazioni assai numerose. Pochi sono i metalli che possano soli servire ai bisogni delle arti, esigendo questi spesso proprietà speciali, di cui non sono forniti i metalli comuni. Bisogna quindi ricorrere alle leghe, e cercare fra esse quelle che possedono i caratteri che si desiderano. Si è adunque con lo studiare le proprietà che acquistano i metalli nel combinarsi insieme che si può crearne dei nuovi, la cui utilità, in certi casi, è paragonabile a quella dei metalli stessi. Conosciamo una quarantina di metalli, di cui dodici soltanto sono adoperati abbondantemente; mentre il numero delle leghe adoperate è di già assai più abbondante e può divenirlo ancora di più.

I metalli più adoperati sono:

Ferro.
Rame.
Piombo.
Stagno.
Argento.
Oro.
Mercurio.
Zinco.
Platino.
Arsenico.
Antimonio.
Bismuto.

Fra questi, il platino si adopera sempre nello stato di purezza; il ferro, il rame, il piombo, lo stagno, l' argento, l'oro e lo zinco vengono adoperati in certi casi allo stato di purezza, ma in tutti quelli in cui si esige durezza, occorre di convertirli in leghe; l' arsenico, l' antimonio ed il bismuto, sono troppo fragili e non si adoperano mai puri.

Con alcuni esempii rischiareremo ciò che abbiamo detto, dimostrando il partito che le arti hanno saputo ricavare dalle mo-

dificazioni che il passaggio allo stato di lega fa subire ai metalli.

Supponiamo che si vogliano fare caratteri da stampa coi metalli; quelli che si possono adoperare sono il ferro, il rame, lo stagno ed il piombo; ma i due primi sono troppo duri e taglierebbero la carta, gli altri due sono troppo molli e si schiaccerebbero sotto lo sforzo del torchio. Per evitare questi inconvenienti bisognerebbe ammollire gli uni ed indurire gli altri; questo è ciò che si ottiene col fare una lega di 20 parti di antimonio e 80 di piombo; si forma in tal modo una lega o, relativamente alle arti, un nuovo metallo, più duro del piombo, e che conviene al bisogno.

Si cangiano le proprietà dei metalli non solo col formare le leghe, ma altresì col variare le proporzioni delle leghe stesse. Infatti combinando 90 parti di rame e 10 di stagno, si ottiene una lega di una densità maggiore della media dei metalli che la costituiscono, più tenace, più dura e più fusibile del rame; poco malleabile quando sia stata raffreddata lentamente, molto malleabile al contrario, quando, dopo averla arroventata, siasi immersa nell'acqua fredda. È con questa lega che si fabbricano le medaglie, le statue di bronzo e simili. Se si uniscono 80 parti di rame con 20 di stagno, il composto che ne risulta è notabile per la proprietà che ha di essere sonoro; e questo è il metallo da campane. Variando pochissimo quest'ultima proporzione, si ottiene una lega con la quale si fanno i tam-tam, i timballi, i campanelli degli orologi. Se si uniscono 60 parti di rame e 30 di stagno, si avrà una lega suscettibile di un bel pulimento che viene impiegata pegli specchii dei telescopii.

In tutti i diversi usi si richiedono proprietà particolari e quindi bisogna creare una nuova lega per ciascun uso. Eccone un esempio. L'ottone il più stimato ed il più ricercato dai tornitori contiene 2 o 3 centesimi di piombo; questa lega non è buona pei lavori a martello, mentre invece l'ottone senza piombo si lavora bene al martello, e male al tornio. Tutte le manifatture diverse richiedono quindi differenti specie di leghe. Fra i caratteri di un incivilimento inoltrato, deesi al certo annoverare l' esistenza in commercio di tutte le varietà di leghe necessarie ai bisogni delle arti.

La diversa fusibilità delle leghe e la facilità di avere in tal guisa una gradazione regolare di sostanze che ammolliscono a diverse temperature, le rende anche assai utili ad usarsi qual mezzo pirometrico per misurare i gradi di calore molto elevati. Crediamo che siasi tratto assai poco profitto da questa applicazione e nella scarsezza dei buoni mezzi pirometrici, non ci sembra inutile di proporla (V. Pirometro).

Ciascuna lega è adunque per le arti un metallo nuovo che è utile od inutile, secondo le sue proprietà fisiche o chimiche. Sgraziatamente non si possono prevedere le proprietà che le leghe avranno dalla loro composizione, potendo farcele conoscere solo uno studio speciale; ma ci rimane ancora moltissimo a fare su questo soggetto; possono ottenersi migliaia di leghe, ed appena ne conosciamo due o tre cento, ed anche di questo numero limitato non ne furono studiate bene che circa una sessantina.

Questa parte della chimica non è stata forse coltivata abbastanza quanto alle sue applicazioni, poco più essendosi fatto dopo i ben noti lavori di Gellert e Black. Si sa bensì che un dato metallo si unisce ad un altro dato, ma di raro si sa in quali proporzioni relative questa lega presenti le più utili qualità, e siffatte osservazioni mancano ancora più per le leghe ternarie e quaternarie. Inoltre non vennero ancora studiati sotto questo aspetto molti metalli di recente scoperti le menome quantità

dei quali basterebbero forse a dare qualità utili ed anche forse preziose ad alcuni altri metalli, come se ne ha un esempio notabilissimo nei tentativi fattisi per imitare i *wootz*.

Premesse queste generali considerazioni passeremo ad indicare brevemente quanto riguarda le leghe più importanti adoperate nelle arti o che lasciano sperare di potervisi usare con vantaggio, e non risparmieremo fatica perchè questo articolo riesca più compiuto che sia possibile, atteso che, come già più volte dicemmo le leghe sono per le arti uno degli oggetti di maggiore interesse.

Leghe di acciaio.

Lo scopo cui mirasi precipuamente nell' unire altri metalli all' acciaio si è di migliorarne alquanto le proprietà, e non si aggiungono ad esso a tal fine che piccolissime quantità di quelle materie che più si credono all' uopo opportune. Stodart e Faraday, fatto avendo diverse ricerche a tal fine, conobbero potersi in vero migliorare le qualità dell' acciaio allegandolo con diversi metalli, ed altri pure verificarono lo stesso fatto, avendone importanti risultamenti i principali dei quali riferiremo.

N.° 1. *Acciaio ed alluminio.* L' aggiunta dell' alluminio fecesi per imitare il buon acciaio indiano atto a damascarsi, e quello noto sotto il nome di *wootz* principalmente. Si sa invero che l' acciaio suscettivo di essere damascato viene dal regno di Golconda e si trova nel commercio in pani della grossezza di una piccia di un soldo, che si tagliano in due per vedere se sono di buona qualità, e con ognuna delle cui metà si fabbrica una lama di sciabola. Da questa descrizione risulta che l' acciaio indiano è sempre fuso.

Faraday per imitare il wootz, riscalda dapprima del ferro e del carbone, col che ottiene un ferro molto carburato di color bianco ed a grana fitta. Mesce quest' ultimo con l' allumina, riscalda fortemente il miscuglio e produce così una lega di ferro e di alluminio. Combina in seguito questa lega con quantità convenienti di acciaio ordinario. Ecco le analisi dei prodotti ottenuti da Faraday.

	Ferro carburato	Ferro alluminato
Ferro .	94,36	96,6
Carbonio	5,64	indeterminato
Alluminio	0,00	5,4
	100,00	100,0.

Mescendo il ferro alluminato con otto volte il suo peso almeno, e 20 al più, di buon acciaio, ne risultò un acciaio che nettato cogli acidi si damascava come il wootz.

In modo analogo preparò questa lega Fischer, tenente colonello di artiglieria a Sciaffusa, esponendo ad un fuoco violento del ferro in ispranghe, dell' acciaio e del ferro fuso, circondati da un grosso stato di carbone; in capo ad alcune ore, si formò alla superficie del metallo fuso una specie di grafite o ferro carburato, scaglioso, lucido come il ferro oligisto, ma dolce, ed atto a segnare come la matita. La forma che prende questo carburo è molto irregolare. Il Fischer prese un' oncia di questa grafite artifiziale con una quantità di allumina pura in polvere che espose per mezz' ora in un crogiuolo bene lutato, ad una temperatura abbastanza forte per operare la fusione del ferro malleabile, che corrisponde al 160° circa del pirometro di Wedgwood. Levò allora il crogiuolo, lo lasciò divenir freddo, e trovò al fondo un bottone, il cui peso era esattamente di mezz' oncia, foggiato come a grani, e di un bianco di argento, ma che

inclinava al giallo, Il residuo era una polvere nera dello stesso peso, la quale esalava un forte calore di zolfo.

Questo bottone si fuse in un crogiuolo bene lutato con 5 once di acciaio di fusione. Invece di colare il metallo quando era fuso Fischer si contentò di ritirare l'apparecchio dal fornello e di situarlo in posizione orizzontale, lasciandolo divenir freddo; quando la temperatura si fu a sufficienza abbassata, ruppe il crogiuolo e trovò una verga metallica cristallizzata alla superficie. I raggi divergenti partivano da diversi centri ed avevano lasciato il loro marchio sulle scorie delle quali erano coperti. La superficie superiore di queste scorie era argentea o piuttosto coperta di una vernice metallica che imitava quella delle stoviglie fatte col platino.

La spezzatura di questa verga, che pesava esattamente 5 once e 1/4, era fortemente cristallizzata in lamine verticali, delle quali le une erano lucide e le altre appannate. Questa verga si stendeva sotto il martello senza rompersi, ma presentava una forte resistenza ed una considerevole durezza. Ridotta in una lamina di 7 pollici di lunghezza, riscaldata al rosso-bruno e temperata, prese una grana sì fina che l'occhio nudo non poteva distinguerla. La sua spezzatura era di un bianco grigio analogo a quello della porcellana. La durezza acquistata con la tempera era maravigliosa. Segnava l'acciaio il più fortemente temperato e resisteva all'azione del migliore bulino. I temperini fatti di questo acciaio conservarono per lungo tempo un taglio acutissimo.

Breant aveva però ottenuto un bello acciaio damascato fondendo 100 parti di ferro dolce e 2 di nero-fumo. Cento parti di limatura di ghisa grigia e 100 della stessa limatura torrefatta hanno prodotto pure un bell'acciaio damascato, e le ghise le più nere riescono meglio. Lo stesso Breant aveva verificato con precisione che l'acciaio non acquistava la damascatura che in quanto fosse stato raffreddato lentamente dopo la fusione, ma se si cola in predelle non si damasca. Aveva conchiuso che la damascatura risultava adunque da una cristallizzazione regolare che l'acido mette a scoperto e che resiste al calore necessario per lavorare l' acciaio.

In generale, l' acciaio damascato è difficile a lavorarsi; questa è una conseguenza della sua tessitura cristallina. Riscaldato a bianco, si sbriciola sotto il martello; al rosso ciliegio si rompe. Vi è adunque una temperatura favorevole da cogliere: ed ecco perchè questo acciaio non può essere lavorato che da operai molto abili. La maniera di battere l'acciaio esercita del resto grande influenza sulla configurazione dei disegni.

Breant considerava quindi l'acciaio damascato come un miscuglio d'acciaio ordinario e di un carburo di ferro regolarmente cristallizzato; ed è assai probabile in fatti che col raffreddamento lento, la massa siasi divisa in ghisa bianca cristallizzata ed in acciaio ordinario, e Dumas non crede che la cosa possa essere diversamente.

Si supponeva però che l' acciaio damascato così preparato non contenga che ferro e carbonio o silicio. Ma sarebbe possibile che contenesse anche dell' alluminio dovuto alla riduzione dell' argilla dei crogiuoli. Tale è la natura dell'acciaio damascato dell' India, noto sotto il nome di *wootz* che si fabbrica a Bombay. L' alluminio vi è stato riconosciuto da Faraday. Ecco la analisi fattane da Gay-Lussac:

	Wootz greggio	Id. lavorato.
Carbonio .	1,407	0,957
Silicio . .	0,120	0,000
Alluminio .	0,948	0,000
Ferro . .	97,525	99,043
	100,000	100,000.

Queste analisi mentre confermano il risultamento ottenuto da Faraday, si accordano con la spiegazione adottata da Breant. In fatti se esiste dell' alluminio nell' acciaio greggio, siccome non se ne trova più in quello lavorato, così sembra chiaro che la damascatura non dipenda dalla sua presenza; ma che l' alluminio ed il silicio siensi ossidati alla fucina. Sembra perciò non doversi vedere nel wootz che un acciaio fuso assai puro e raffreddato lentamente nella quale conclusione concorrono le opinioni di Karsten e di altri chimici e metallurgisti, come vedremo nel seguente numero.

N.° 2. *Acciaio ed argento.* All' articolo Ferro di questo Supplimento (T. VIII, pag. 234) si è detto come l' acciaio unito all' argento si separi quando la lega raffreddasi, e come soltanto possa rimanere unita all' acciaio la piccola quantità di 1/500 d' argento intimamente combinata, e si è detto che anche questa piccola proporzione era sufficiente però a dare all'acciaio le proprietà di quello indiano o *wootz*. Il tenente colonnello Fischer tentò anche egli di fare in grande la lega dell' acciaio coll'argento, secondo il metodo di Faraday, ed operò nel modo seguente. Prese due crogiuoli e pose in ciascuno di essi 25 libbre di acciaio fuso e siccome temeva che una parte dell' argento non fosse volatilizzata ad una così alta temperatura, come è quella che fa bisogno per quest' operazione, non ne pose che in uno dei due. Aspettò il momento che la fusione fosse determinata nell'altro, e gettò allora l' argento nel metallo fuso. La immersione avvenne all' istante, rimescolò la massa con una verga di ferro coperta di uno strato di terra refrattaria, poi la versò; lasciando raffreddare nel fornello quello dei crogiuoli che aveva simultaneamente ricevuto i due metalli. Queste due leghe assaggiate dappoi, non manifestarono alcuna differenza.

Quantunque questa lega abbia ottenuto una certa celebrità, tuttavia alcuni chimici e pratici fabbricatori si fecero a combatterla e pretesero che questa leggera aggiunta di argento non fosse necessaria menomamente per preparare un ottimo acciaio, e fra questi si può citare Karsten, il quale così si esprime nel suo Manuale della metallurgia del ferro.

« Si andrà ognor più conoscendo che siffatte leghe solo in casi assai rari, migliorano le proprietà dello acciaio fuso che è già buono da sè, e non giugneranno mai a migliorare le proprietà di un acciaio poco buono di sua natura. Possono bensì servire in circostanze particolari e poco comuni a dare, per effetto puramente meccanico, una grana più fitta e più compatta ad un acciaio duro, vale a dire, molto ricco di carbonio; ma si ottiene questo scopo in modo molto migliore esponendo l' acciaio ad un calore intenso e continuato prima di lavorarlo.»

D' altra parte si sa che dopo la metà dello scorso secolo si giunse nell' Inghilterra a preparare un acciaio eccellente soltanto con una seconda fusione e senza aggiugnervi alcun altro metallo. Elsner fece alcune ricerche di confronto sull'acciaio rifuso e sull' acciaio unito in lega all' argento, a fine di esaminare se si avesse fondata ragione di stabilire una sensibile differenza relativamente alla qualità di queste due specie di acciaio.

Per fare il confronto fra esse presersi 111,70 gramme di acciaio fuso in isspranghe quadrate, quali trovansi nel commercio, ruppesi in piccoli pezzetti e vi si unì 1/500 di argento puro ridotto in foglie fra cilindri e tagliato in pezzetti, esponendo quindi il tutto in un crogiuolo per due ore al fuoco di un fornello a mantice in cui si bruciava del coke; quindi si lasciò raffreddare nel crogiuolo il miscuglio. Fusesi il tutto in una massa omogenea la cui superficie presentò l' apparenza striata

del cobalto arsenicale. Fecersi fondere parimenti una seconda volta con mezzi analoghi 111,70 gramme dello stesso acciaio fuso senza alcuna aggiunta, ed anche questa massa compiutamente fusa ed omogenea presentò manifestamente alla superficie tendenza a cristallizzarsi.

Ridotte queste due specie di acciaio a martello in isspranghe non molto grosse si temperarono con mezzi perfettamente identici. Per conoscere con l'analisi la piccola quantità di argento contenuta nell'uno di questi acciai, Elsner ne disciolse 3 gramme nell'acido nitrico puro, il che fecesi assai prontamente alla temperatura ordinaria; aggiunse poscia alla soluzione un eccesso di ammoniaca caustica ed avendo filtrato il liquore molto ammoniacale per separarne l'ossido di ferro precipitatosi, aggiunse dell'acido idroclorico, il quale produsse un leggero precipitato bianco fioccoso, che con l'agitazione si sciolse di nuovo e divenne permanente con la saturazione più compiuta dell'ammoniaca caustica.

Da un attento confronto ripetuto più volte dello stato di aggregazione di queste tre sorta di acciai, cioè quello fuso comune in isspranghe quadrate, questo medesimo rifuso una seconda volta solo, e lo stesso rifuso con l'argento, si ebbero i risultamenti che seguono. L'acciaio fuso non temperato presentò un color grigio che volgeva al bianco ed una frattura granellosa, confrontato però accuratamente con l'acciaio rifuso solo od in lega con l'argento, la sua grana nello stato di aggregazione apparve meno fina che quella di questi ultimi due; di più il colore di questi era piuttosto il bianco traente al grigio. Tutti due del resto presentavano assai poca lucentezza nella frattura recente.

Anche dopo temperate queste tre sorta di acciai presentarono nello stato loro di aggregazione le indicazioni seguenti. L'acciaio rifuso e quello allegato con l'argento, osservati con una lente, presentarono una frattura perfettamente uniforme in tutta la loro massa che era densa ed omogenea. Anche nell'acciaio fuso comune temperato notavasi uno stato di aggregazione a grana fina, ma meno distinta. I saggi di acciaio rifuso e di quello unito all'argento, tanto temperati che no, mostrarono una durezza perfettamente simile. I saggi non temperati di queste due sorta di acciaio solcarono lo spato fluore, quelli temperati poi penetrarono profondamente nel vetro e solcarono anche il feldspato. I risultamenti di confronto delle esperienze relative ai pesi specifici delle tre specie di acciaio, a 11° C. diedero i risultamenti che seguono.

Acciaio fuso non temperato	7,9288
—— temperato	7,6578
Acciaio rifuso non temperato	8,0923
—— temperato	7,7647
Acciaio unito all'argento non temperato	8,0227
. . . . temperato	7,0024.

Ne segue che le densità dell'acciaio rifuso solo od unito all'argento sono alquanto più grandi di quella dell'acciaio fuso comune che servì alla loro preparazione, ed inoltre che la densità di queste sorta di acciai è un poco minore dopo la tempera che prima, il qual fatto erasi già annunziato da Lewis, da Faraday ed altri, ma risulta con evidenza ancora maggiore da queste esperienze di confronto.

Th. Boettger, che da qualche tempo ebbe occasione di fare molte ricerche sulla quantita di carbonio che contengono parecchie specie diverse di ferro e di acciaio, determinò la proporzione di carbonio contenuta nell' acciaio rifuso temperato e nell' acciaio allegato all' argento e temperato del pari. L' acciaio rifuso gli diede una proporzione di carbonio uguale a 1,5776 per o/o; l' acciaio allegato all' argento 1,6592 per o/o; mentre l' acciaio fuso che aveva servito alla preparazione di queste due specie di acciaio diede una quantità di carbonio uguale a 1,75801 per cento.

Questi risultamenti sembrano dimostrare che l' acciaio rifuso semplicemente e quello allegato all' argento, tutti e due preparati con lo stesso acciaio fuso, sono quasi affatto identici, tanto per le loro fisiche proprietà che per la chimica loro composizione, sicchè l' opinione del Karsten riferita più sopra intorno a queste due sorta di acciaio sembra essere ben fondata, avendo massime in appoggio il fatto ben noto per esperienza che l' acciaio fuso notabilmente migliorasi con una seconda fusione senza l' aggiunta di alcun altro metallo.

Del resto Schauer, che in una lunga dimora fatta nell' Inghilterra ebbe occasione di studiare la preparazione dei vari acciai, fa in tale proposito le osservazioni seguenti.

« Non ho a dire gran cose sull'uso nelle arti dell' acciaio allegato all'argento, per essere questa materia ancor rara nel commercio. Credo che non lo adoperino se non se quelli che intagliano sui metalli e specialmente sull' acciaio, e non è ancora determinato con sicurezza se neppure in quei casi queta lega meriti veramente la preferenza per la preparazione dei bulini. Trovossi che in molti usi l' acciaio allegato con l'argento riusci molto migliore dell' acciaio fuso inglese ordinario; ma è altresì certo che in molti casi fecersi utensili di altro acciaio che nelle identiche circostanze non apparvero menomamente inferiori a quelli della lega con l' argento.

» La mia stessa esperienza in materia di industria, continua Schauer, fondata sopra molti anni di osservazione, ed il particolare interesse che io tengo in tale quistione, m' inducono a considerare come non assolutamente necessario l'unire all'acciaio, l' argento, il niccolo e simili metalli per migliorarne la qualità; mentre invece ritengo giovevolissimo lo stato di fusione cui si riduce la massa dell'acciaio per unirla in lega, accrescendovisi densità e mutandosi il suo stato di aggregazione; credo perciò che a questa operazione soltanto debbansi le proprietà tutte che notaronsi nell' acciaio rifuso, solo o mescinto all' argento.

» Del resto il fenomeno che questa massa presenta può con facilita divenire evidente con un mezzo puramente meccanico e col confronto che si ha occasione di fare ad ogni momento fra oggetti fabbricati con acciaio della stessa qualità, ma che differiscono per le dimensioni. Non vi è magnano un po' diligente, a cagione di esempio, il quale non abbia osservato che l' acciaio fuso della grossezza di 27 millimetri in quadrato non acquista altrettanta elasticità con la tempera dura, nè la stessa finezza di grana, nè la frattura, di quello diligentemente battuto dalla stessa spranga e ridotto a tre o quattro millimetri soltanto di lato. Questo notabile fenomeno, comune a tutte le specie di acciaio, nessnna eccettuata, sembra fondato sui cangiamenti dello stato di aggregazione che prova l' acciaio trattato in questi due modi diversi.

Quantunque la mia opinione, conchiude Schauer, non si appoggi sopra ricerche scientifiche precedenti di persone au-

torevoli, tuttavia posso addurne in appoggio la testimonianza verbale di Stubs di Warrington, il quale nella sua officina di Rotherham prepara un eccellente acciaio, e mi assicurò che non riguardava la combinazione dell'argento coll'acciaio quale condizione necessaria per preparare un acciaio migliore di quello fuso comune, soggiugnendo che si ottiene un prodotto che nulla lascia a bramare, quanto alla finezza del la grana ed alla durezza, cementando il ferro con carbone di legna mesciuto ad una parte di carbone animale; che però non si può fabbricare questo acciaio che in grande quantità, esigendosi le cure più scrupolose per la sua fabbricazione, che in oltre riesce troppo caro pegli usi ordinarii, nè si può affidarne il lavoro se non che agli operai più diligenti e più abili.

N.° 3. *Acciaio e cromo.* Di questa lega abbiamo parlato agli articoli Acciaio e Ferro di questo Supplimento (T. I, pag. 29 e T. VIII, pag. 233).

N.° 4. *Acciaio e iridio.* All'articolo Ferro (T. VIII di questo Supplimento, pag. 234) vedemmo come Stodart e Faraday siensi occupati anche di questa lega.

N.° 5. *Acciaio e manganese.* Il ferro combinasi facilmente col manganese, una notabile proporzione del quale lo rende più bianco, più duro e più fragile; quindi il ferro manganesifero è più atto di ogni altro alla fabbricazione dell' acciaio, il quale acquista allora quelle proprietà che abbiamo notate all' articolo Damaschino nel Dizionario (T. V, pag. 141).

N.° 6. *Acciaio e niccolo.* L' acciaio unito con 1/100 di niccolo dà un prodotto assai duro, che acquista una bella politura e può damascarsi con l' azione degli acidi. Fischer di Sciaffusa mette in commercio questo acciaio col nome di *acciaio meteorico.*

N.° 7. *Acciaio ed oro.* Di questa lega parlossi abbastanza all' articolo Ferro di questo Supplimento (T. VIII, pag. 234).

N.° 8. *Acciaio e platino.* Anche di questa lega parlossi nel luogo stesso che per la precedente citammo, ed all' articolo Damaschino del Dizionario (T. V, pag. 140) si disse come Breant fabbricasse con essa belle lame ed ottimi rasoi. Stodart e Faraday parlano anche di una lega ottennta con la fusione di parti uguali di acciaio e di platino, la quale, a quanto dicono, avrebbe le proprietà di ricevere bellissima politura e di non venire offuscata dall' azione dell' aria, essendo di colore bellissimo ed il migliore che desiderare si possa per la fabbricazione degli specchii metallici.

N.° 9. *Acciaio e rodio.* Anche di questa lega parlossi nel più volte citato articolo Ferro (T. VIII di questo Supplimento, pag. 234).

N.° 10. *Acciaio e silicio.* Boussingault fece una serie di esperienze dalle quali sembrerebbe risultare essere il silicio una parte costituente dell' acciaio e più essenziale anzi all'esistenza di esso che il carbonio medesimo. Questo ingegnere ripetè assai diligentemente gli esperimenti di Clonet sulla trasformazione del ferro in acciaio mediante un miscuglio di argilla e di carbonato calcare, e vide che si aveva lo stesso risultamento sostituendo la calce pura al suo carbonato, e che in entrambi i casi l' acciaio ottenuto non conteneva porzione alcuna sensibile di carbonio, ma bensì del silicio. Lo stesso Boussingault si assicurò parimente che durante la cementazione il ferro s' impadroniva di una parte della silice contenuta nel carbone. Questi fatti sono meritevoli di essere attentamente studiati.

N.° 11. *Acciaio, platino e rodio.* Nell'Inghilterra fabbricaronsi anni addietro bulini pegli intagliatori in rame con l'acciaio detto *wootz*, unendovi 1/100 di platino e 1/100 di rodio, ed esaminati si trovarono

più duri degli ordinari ed atti a formare nel rame segni più morbidi. Alcuni intagliatori però non vi trovarono differenza alcuna dai bulini di buon acciaio comuni.

Il colonnello Anasof in una Memoria sulla fabbricazione dell'acciaio fuso a Zlataoust nella manifattura imperiale delle armi bianche, espone la sua opinione intorno al vantaggio dell' unire in lega con altri metalli l' acciaio, e dice che l' aggiunta del platino, dell' argento e dell' oro nelle proporzioni da 1/500 a 1/200 migliora bensì alcun poco la qualità dell' acciaio, principalmente per ciò che ad uguale proporzione di carbonio ed uguale qualità di ferro, l' acciaio diviene più facile a lavorarsi. Quanto ai metalli fragili, egli crede che l' aggiunta di essi abbia sempre una influenza nociva, tanto più sensibile quanto ne è maggiore le proporzione.

Finiremo col dare una nota della densità di alcune leghe di acciaio.

Wootz non battuto, di Bombay	7,665
Id. battuto, di Bombay . . .	7,670
Id. in pani di Bengala . . .	7,730
Id. fuso e battuto di Bengala .	7,787
Ferro meteorico battuto . .	7,965
Ferro e 3 per o/o di niccolo	7,804
Ferro e 10 per o/o di niccolo	7,849
Acciaio e 10 per o/o di platino	8,100
Acciaio e 10 per o/o di niccolo	7,684
Acciaio ed 1 per o/o d' oro, battuto	7,870
Acciaio e 2 per o/o d' argento battuto	7,808
Acciaio ed 1,5 per o/o di platino, battuto	7,732
Acciaio e 1,5 per o/o di rodio, battuto	7,795
Acciaio e 3 per o/o di niccolo, battuto	7,450
Platino 50 ed acciaio 50, non battuto	9,862
Platino 90 ed acciaio 10, non battuto	15,880

Leghe di alluminio.

Alluminio ed acciaio. V. N.° 1.

N.° 12. *Alluminio ed arsenico.* Ottiensi questa lega arroventando un miscuglio dei due metalli che si combinano con isviluppo di luce, formando una massa polverulenta, di colore bigio carico, che quando soffregasi acquista lucentezza metallica ed emana un odore di idrogeno arsenicato. Gettata nell' acqua dapprincipio non prova alcuna alterazione; ma in seguito dà lentamente dell' idrogeno arsenicato che può farsi sviluppare rapidamente con l'aiuto del calore.

N.° 13. *Alluminio e selenio.* Si ottiene fondendo il miscuglio dei due metalli che si uniscono con isviluppo di luce e danno un composto nero, polveroso, che soffregandolo acquista splendore metallico. All' aria diffonde odore di idrogeno seleniato e questo svolgesi rapidamente in istato gasoso ponendo nell' acqua la lega.

N.° 14. *Alluminio e telluro.* Ottiensi, secondo Woehler, fondendo il telluro con l' alluminio, che, si combinano con tanta violenza, che se i metalli sono in polvere e riscaldansi, vengono scacciati come buffo di fuoco. Usasi quindi il telluro in pezzi per fare questa lega. È una massa nera, di aspetto metallico, coerente, ma fragile. Stando esposta all' aria esala un odore insopportabile di idrogeno tellurato, il quale gas sprigionasi in grande copia tosto che si getta questa lega nell' acqua, la quale, pel telluro che si separa, diviene dapprima rossa, poscia bruna, e finalmente opaca. Un frammento di questa lega posto su di una carta forma intorno a sè una specie di aureola od anello metallico, il quale rimane avvolto da una efflorescenza che insensibilmente si dissipa.

Leghe di ammonio.

N.° 15. *Ammonio e mercurio.* Benchè, a vero dire, le unioni dei metalli col mercurio si distinguano piuttosto col nome di *amalgame* che con quello di *leghe*, tuttavia essendo vere leghe pel fatto, aggiugneremo in questo articolo tutte quelle notizie che alla parola Amalgama non si fossero date e che crederemo di sufficiente importanza per meritare di venire diffuse..

La formazione di questi composti merita un' attenzione particolare a causa delle notabili conseguenze che si ha il diritto di ricavarne. Al tempo in cui Davy stabiliva che la potassa e la soda erano semplici ossidi decomponibili dalla pila, Berzelio e Pontin pensando che potrebbe essere lo stesso dell' ammoniaca, sottoposero dei sali ammoniacali all' azione della pila, avendo cura di porre del mercurio al polo negativo di quest' ultima. Col fatto, la loro supposizione si trovò quasi confermata, poichè ottennero un prodotto solido o burroso, cristallizzabile, dotato, di splendore metallico al più alto grado ed assai più voluminoso del mercurio adoperato. Questo prodotto offriva dunque tutti i caratteri di un' amalgama; ma si fecero inutili sforzi per separare il preteso metallo dell' ammoniaca, che Berzelio indica col nome di *ammonio*. Tutti i metodi che si adoperano per isolare l' ammonio, forniscono dell' idrogeno e dell' ammoniaca semplicemente. Ciò non ostante, l' analogia di proprietà tra questo prodotto ed un' amalgama ordinaria è tale che le ipotesi le più ardite vi trovano un seducente appoggio. Quelle che sono state fatte sulla sua natura possono essere ridotte a quattro.

Gay-Lussac e Thenard lo considerano come un composto di mercurio, d' idro-

geno e d' ammoniaca. Questa è l' espressione del fatto senza ipotesi, poichè questi sono gli elementi nei quali si trasforma.

Si può ammettere che è formato di azoturo e d'idruro di mercurio. Siccome la proporzione d' azoto e d' idrogeno è debolissima, così si vedrà facilmente che il composto può avere lo splendore metallico, ed altre proprietà delle leghe, quando si abbia presente che le ghise, gli acciai che trovansi nello stesso caso, contengono assai più carbonio e silicio; e quando si ricordi specialmente che l' azoturo di ferro e quello di rame, che possono contenere 8 o 10 centesimi d' azoto, posseggono, ciò non ostante, lo splendore metallico. Dumas dice che le esperienze di Despretz sopra gli azoturi metallici ed il confronto coi carburi ed i siliciuri di ferro che, altre volte, non si erano offerti alla di lui mente, cangiarono molto la sua maniera di vedere quanto a questi composti, togliendovi ciò che la loro natura ed apparenza metallica potevano offrire di straordinario.

Ampere considera queste amalgame come vere leghe, ma, secondo lui, si è l'idrogeno e l' ammoniaca che, combinandosi, producono un metallo. Questa ipotesi sarebbe quella cui si sarebbe condotti dalla teorica flogistica.

Berzelio in fine inclina per un' altra opinione dedotta logicamente da ciò che ha luogo nella decomposizione degli ossidi, colla pila. Qui l' acqua si decompone, il suo idrogeno riduce l' ossido, ed il metallo si raccoglie al polo negativo. L' acqua pure si decomporrebbe, il suo idrogeno ridurrebbe l' azoto, che sarebbe allora un vero ossido metallico, ed il radicale dello azoto si unirebbe col mercurio e coll'idrogeno per formare l'amalgama. La differenza essenziale consiste adunque in ciò che l' *ammonio* di Berzelio sarebbe un metallo composto, conforme alle viste della

teoria flogistica, del radicale dello azoto e di idrogeno.

Siccome tutte queste ipotesi si accordano coi pochi fatti che si hanno su questi idruri, così si può scegliere; ma sarebbe molto importante di sottoporre questi corpi ad un esame più approfondato.

L' idruro ammoniacale di mercurio o lega di ammonio e mercurio si ottiene col mettere del mercurio in una capsula di vetro, coprendolo con una soluzione di ammoniaoa ed immergendo il polo negativo di una buona pila nel mercurio. Questo ben presto si gonfia, si inspessisce come il burro, diviene di color bianco d' argento, e queste modificazioni non si formano che quando ha aumentato cinque o sei volte di volume. Questa sostanza raffreddata a zero, cristallizza in cubi voluminosi. Abbandonata a sè stessa, si distrugge rapidamente e si trasforma in mercurio, ammoniaca ed idrogeno. Questi due ultimi corpi formano appena 0,0007 del peso del mercurio. Gay-Lussac e Thenard hanno ricavato da un volume di mercurio liquido, 3,47 d' idrogeno, 4,22 di ammoniaca gazosa. Questa determinazione differisce dalla seguente per rapporto ai due gas.

Davy, cercando di procurarsi un idruro ammoniacale senza l' aiuto della pila, pensò che bastasse di far entrare in lega col mercurio un metallo capace di decomporre l' acqua. Fece adunque una amalgama di potassio e la pose in una ciotola di sale ammoniaco umettata. Si può in tal modo metterla in una soluzione satura di sale ammoniaco. L' amalgama si gonfia ben tosto ed aumenta spesso di venti o trenta volte il suo volume primitivo.

L' aumento è assai più considerevole ancora, quando si combinano i due metodi, vale a dire, quando si immerge il polo negativo di una buona pila nell'amalgama di potassio, posta in relazione con una soluzione di sale ammoniaco. L'amalgama acquista allora nn volume che è almeno cento volte maggiore del primitivo.

Si ottiene in tal modo una sostanza splendente, di una densità così debole, che è più leggera dell' acqua, quando è ben preparata, più stabile della precedente, ma suscettiva di decomporsi sotto l' influenza dell' acqua, dell' aria, degli acidi, del mercurio ed anche con la semplice agitazione. Può conservarsi per qualche tempo sotto la nafta. Si trasforma sempre in ammoniaca, idrogeno e mercurio. Gay-Lussac e Thenard hanno veduto che la ammoniaca e l' idrogeno se ne separavano nella proporzione di 14 : 10. In quanto alla loro quantità assoluta, questa dee variare singolarmente, secondo che il composto è più o meno ben preparato. Non si è esaminata la combinazione satura, quella cioè che si forma pel doppio concorso della pila e del potassio. Lo studio di essa potrebbe gettare nuova luce sopra queste combinazioni bizzarre.

N.° 16. *Ammonio e selenio.* L' ammoniaca caustica non discioglie il selenio allo stato di gas nè disciolta nell' acqua; ma quando si distilla un miscuglio di sale ammoniaco e di seleniuro di calce, ottiensi nel recipiente un licor rosso, di sapore epatico fortissimo. Mescolato questo con l' acqua, non s' intorbida; abbandonato all' aria libera, svolge parecchia ammoniaca, e lascia un residuo di selenio, color grigio di piombo carico. Esponendo questa lega di selenio e di ammonio all' aria diluita con molta acqua, s' intorbida dopo qualche tempo; appare gialla alla luce diretta, e rossa pallida alla luce riflessa. Occorre molto tempo perchè tutto il selenio si deponga.

Leghe di antimonio.

L' antimonio è suscettibile di entrare in lega con tutti i metalli rendendoli molto crudi. Esamineremo quelle leghe che ci sembrano più utili a conoscersi.

N.° 17. *Antimonio ed argento.* Incontrasi questa lega in natura, ed è nota col nome di *argento antimoniale*, minerale rarissimo, trovatosi in Ispagna presso Guadalcanal ed in Isvezia nella miniera di San Venceslao. È bianca, giallastra, lamellare, di forma esaedrica, del peso specifico di 9,44, e composta di 77 d' argento e 23 di antimonio. Del resto preparasi questa lega in tutte le proporzioni fondendo insieme l' argento e l' antimonio, ed allora risulta bianca, fusibile, cristallizzabile e cruda. Il calore la decompone lasciando una lega poco carica di antimonio, ma quando spingasi a grado di torrefarla, rimane compiutamente distrutta, poichè l'antimonio si ossida e si evaporizza. Viene anche decomposta dal nitro che acidifica l' antimonio. Quando mettesi dell' argento in contatto col solfuro di antimonio, avviene che una porzione dello zolfo si separa dall' antimonio per unirsi ad una porzione di argento, mentre l'altra porzione di questo metallo unendosi all' antimonio ridotto forma con esso quella lega che gli antichi conobbero col nome di *regolo di antimonio lunare*.

N.° 18. *Antimonio ed arsenico.* Trovasi questa lega nel regno minerale sotto forma di una massa metallica grigia e cruda, ed anche preparasi artifizialmente, come vedemmo all' articolo Arsenico di questo Supplimento (T. I, pag. 459).

N.° 19. *Antimonio e cobalto.* Questi due metalli si uniscono producendo una lega molto fragile.

N.° 20. *Antimonio e ferro.* All'articolo Antimonio di questo Supplimento (T. I, pag. 382) abbiamo veduto le proprietà di questa lega, e fra le altre quella singolare di dare scintille allorquando si lima, ed all' articolo Ferro del Supplimento stesso (T. VIII, pag. 233) abbiamo indicato la importante avvertenza di doverla preparare in vasi chiusi.

Gli antichi chimici riducevano spesso il solfuro d'antimonio col ferro. Si procuravano in tal modo dell' antimonio ferruginoso, che serviva alla preparazione dell'*antiectico di Poterius.* Si è in tal modo che si designava il prodotto della deflagrazione di questo antimonio col nitro. L'antiectico constava adunque di un antimonito di potassa misto con quantità variabili di perossido di ferro.

N.° 21. *Antimonio ed oro.* L'unione dell' antimonio con l'oro si fa assai facilmente, come abbiamo veduto agli articoli Antimonio del Dizionario e di questo Supplimento, nei quali accennossi pure come si formasse talvolta questa lega per estrarre l'oro da altri metalli cui si trova mesciuto. Il colore giallo dell'oro ne resta indebolito, sicchè la tinta risulta di un giallo pallido, oltre all' essere molto fragile. Un mite calore non la decompone, ma è quasi totalmente decomposta dalla torrefazione ed affatto poi allorchè tengasi fusa per qualche tempo in un vaso aperto, ossidandosi allora l'antimonio e restando l' oro puro.

N.° 22. *Antimonio e piombo.* L' antimonio ed il piombo combinansi in tutte le proporzioni e la lega risulta più dura del piombo, ma meno duttile. Con un terzo di antimonio si ha una lega porosa e dura; e con parti uguali di antimonio e di piombo una massa porosa e fragile. La più importante però fra le leghe di antimonio e piombo si è quella di 4 fino a 16 parti di piombo ed una di antimonio che serve a fare i caratteri da stampa. Vedemmo agli stessi articoli Antimonio come abbiansi a variarne le proporzioni, secondo che sono più

o meno grandi i caratteri che vogliansi ottenere con essa. Questa lega, fusa in contatto con l' aria, si ossida. L' antimonio si ossida prima del piombo e pertanto le schiume contengono relativamente al piombo assai più d' antimonio di quello contenuto nella lega. Alla temperatura ordinaria questa lega si ossida un poco e perde il suo splendore. Gli acidi poco ossidanti agiscono debolmente su di essa; ma è intaccabile dall' acido nitrico, e si forma un antimoniato di piombo.

La lega dei caratteri da stampa merita l' attenzione dei chimici, poichè non è cosa facile ottenerla dotata di tutte le qualità richieste dallo stampatore. Se è troppo molle si deforma; se è troppo dura segna la carta. Bisogna inoltre che questa lega sia molto fusibile, che possa ricevere la forma con precisione, ed in fine che non si trovi difficoltà alcuna nel levar via celeremente le sbavature alle lettere estratte dalla forma. Sgraziatamente accade di questa lega, come di tuttociò che concerne l' arte della stampa, i cui metodi non sono giammai stati esaminati con l'attenzione richiesta dalla loro importanza; pel che si trovano nel commercio librario delle edizioni che peccano ad un tempo per la durezza del carattere, per la qualità degli inchiostri e per la natura della carta. Talora si aggiugne a questa lega un poco di zinco e di bismuto.

I fabbricatori di stromenti da fiato adoperano una lega di due parti di piombo ed una di antimonio per fare le chiavi dei loro metalli.

N.° 23. *Antimonio e platino.* L'antimonio forma col platino una lega di color bigio carico, decomponibile in parte dal calore, e compiutamente poi dalla torrefazione. Fox propose di dare coerenza al platino, facendolo fondere con l' antimonio, poscia scacciandone questo col calore.

N.° 24. *Antimonio e potassio.* All'articolo Antimonio di questo Supplimento (T. I, pag. 382) abbiamo veduto i pericoli che dalle formazioni di queste leghe possono derivare e le proprietà loro di essere piroforiche e di detonare a contatto dell'acqua, non che il profitto che da questa circostanza potrebbero trarre le arti.

N.° 25. *Antimonio e rame.* Nell'articolo Antimonio del Dizionario, Robiquet disse che questa lega formasi facilmente, e che a parti uguali risulta di colore violetto. Altri invece dicono che per averla di questa tinta è duopo che si formi soltanto di un quarto di antimonio e 3 quarti di rame, essendo allora anche suscettibile di ricevere un bel polimento, e che invece a parti uguali non è più violetta. Potrebbe servire pel lavoro delle minuterie, adoperata opportunemente sola o con altri metalli o leghe. Se l'antimonio è in maggiore quantità del rame la lega diviene bianca. È più fusibile del rame.

N.° 26. *Antimonio e sodio.* Col carbonato di soda, carbone ed antimonio, operando alla stessa guisa che per le leghe di antimonio e potassio, si ottengono leghe di antimonio e sodio che hanno proprietà analoghe a quelle.

N.° 27. *Antimonio e stagno.* Questa lega è il *regolo di antimonio joviale* degli antichi chimici, ed all' articolo Antimonio di questo Supplimento (T. I, pag. 382), abbiamo veduto come siasi adoperato nelle arti col nome di *metallo d'Algeri*. È dura e sonora, e quando contiene poco antimonio conserva abbastanza duttilità per potersi ridurre in lamine sottili. Adoperasi in tale stato per farne quelle piastre, sulle quali si intaglia la musica che con lo stagno sarebbero troppo tenere, ed alle quali si dà una grossezza di due millimetri circa. La lega adoperata per fare i cucchiai, piatti e simili oggetti contiene una maggior quantità di antimonio, nè l'uso di questi utensili è menomamente pe-

ricoloso, imperciocchè l' antimonio non può disciorsi negli acidi fino a che vi resta dello stagno. Lo stagno con cui gli Inglesi costruiscono tazze e che chiamano, *pewter*, contiene 1/12 del suo peso di antimonio. Il più bello però, a quanto assicurasi, è composto di 100 parti di stagno, 8 di antimonio, 1 di bismuto e 4 di rame. Quando non contiene piombo, questa lega conserva benissimo la sua lucidezza. Il piombo ne diminuisce anche molto la duttilità. Pei robinetti che voglionsi fare con questa lega viene suggerito di adoperare le proporzioni di 80 parti di stagno e 20 di antimonio per farne la chiave, e di 86 di stagno e 14 di antimonio per la cassa. Una lega di una parte di antimonio e 3 di stagno può lavorarsi a martello, ma screpola sugli orli.

Per conoscere la proporzione dell'antimonio unito allo stagno, lo che spesso può interessare nelle arti, seguesi un metodo indicato da Chaudet che consiste nel mettere a digerire la lega con acido idroclorico concentrato; ma siccome una parte di antimonio ne preserva 3 di stagno dall' azione dell' acido, così è necessario che la lega contenga al più 1/20 di antimonio; quindi incominciasi dal fondere la lega con sufficiente quantità di stagno puro per essere certi che non contenga più di 1/20 di antimonio; in appresso trattasi con l' acido idroclorico che discioglie lo stagno e lascia l' antimonio sotto forma di polvere nera metallica.

Facendo detonare la lega di antimonio e stagno col nitro si ottiene un miscuglio di antimonio e stannato di potassa che è il *diaforetico di Giove o diaforetico joviale* degli antichi chimici.

N.° 28. *Antimonio e zinco.* La lega di questi due metalli è grigia e fragile.

N.° 29. *Antimonio, arsenico e stagno.* Preparasi un metallo, detto *metallo bianco* o *Tritania spagnuolo* fondendo insieme 120 parti di antimonio, 30 di arsenico e 900 di stagno.

N.° 30. *Antimonio, bismuto e piombo.* Preparasi un metallo analogo al precedente con 320 parti di piombo, 180 di bismuto, e 8 di antimonio. Con 9 parti di piombo, 2 di antimonio e 1 di bismuto si fa una lega per piastre stereotipe.

N.° 31. *Antimonio, ferro e stagno.* Con 150 gramme di antimonio, 480 di ferro malleabile arroventato a bianchezza ed 11,$^{chil.}$520 di stagno del più puro, si prepara il metallo detto *di Kustitien* per le stagnature.

N.° 32. *Antimonio, piombo e rame.* All' articolo FONDITORE di caratteri da stampa in questo Supplimento (T. IX, pag. 282) abbiamo detto come Firmino Didot impiegasse questa lega ternaria per fare le piastre stereotipe.

N.° 33. *Antimonio, piombo e stagno.* Troviamo suggerita una lega di 8 parti di piombo, 2 di antimonio e 1/8 di stagno per le piastre stereotipe.

N.° 34. *Antimonio, rame e stagno.* Troviamo soggerita in un' opera inglese questa lega ternaria, col nome di *metallo duro da stoviglie*, per la fabbricazione dei peltri o *Pewter*, nelle proporzioni seguenti: 12 once di stagno, un' oncia di antimonio e due dramme di rame.

N.° 35. *Antimonio, stagno e zinco.* Una lega di 20 parti di stagno fino, 20 di zinco e 5 di antimonio viene suggerita per farne trombe idrauliche ed anche pei robinetti; ma per questi ultimi sembra preferibile la lega di solo antimonio e stagno che indicammo al N.° 28.

N.° 36. *Antimonio, bismuto, piombo e stagno.* Il metallo detto *della regina*, col quale si fanno vasellami simili a quelli d' argento, è una lega di tre parti di stagno ed una di ciascuno dei tre altri metalli.

N° 37. *Antimonio, bismuto, rame e stagno.* Al N.° 28 abbiamo indicato come

una lega di questi quattro metalli credasi formare il *pewter* degli Inglesi. Troviamo inoltre suggerita questa lega medesima, in proporzioni diverse, per farne else di spade, bottoni e simili minuterie, conservandosi sempre, a quanto si dice, bella e lucida come l' argento. Ecco il modo di prepararla. Fondonsi 4 once di bel rame laminato con 4 once di buono stagno, ed in questa lega fusa si aggiungono 4 once di bismuto e 4 di antimonio: quando il tutto è fuso gettasi in una predella formandone una verga che tosto si rompe e si polverizza. Macinasi questa polvere con resina, con un poco di sale ammoniaco e con trementina, facendone pallottole che si lasciano seccare all' aria. Quando si voglia servirsene polverizzansi e sporgonsi sullo stagno fuso agitando il tutto, e continuando ad aggiugnerne fino a tanto che veggasi lo stagno essere divenuto bianco ed assai duro. Con 50 chilogrammi di stagno, 4 di antimonio, 2 di rame, e 1/2 di bismuto si prepara il metallo detto *della regina*, un' altra ricetta del quale demmo al N.° 36.

N.° 38. *Antimonio, piombo, rame e stagno.* Firmino Didot adoperava questa lega da principio invece di quella indicata al N°. 33 per le piastre stereotipe in quelle proporzioni che vedesi all' articolo Fonditore *di caratteri* di questo Supplimento (T. IX, pag 282).

N.° 39 *Antimonio, rame, stagno e zinco.* Col nome di *tutania* troviamo suggerita in un' opera inglese questa lega nelle proporzioni di 8 once di ottone, 2 libbre di antimonio e 7 once di stagno.

N.° 40. *Antimonio, arsenico, bismuto, rame, stagno e zinco.* Si prepara la *tutania o metallo inglese* fondendo insieme parti uguali di ottone laminato, di stagno, di bismuto, di antimonio e di un miscuglio di rame od arsenico ottenuto per via di cementazione o con la fusione.

Leghe di argento.

Argento e acciaio. V. N.° 2

Argento e antimonio V. N.° 17.

N.° 41. *Argento e arsenico.* Incontrasi, benchè rarissime volte, questa lega in istato naturale, del resto l' arsenico si unisce assai facilmente all' argento, ma separasi per la maggior parte volatilizzandosi con l' azione del fuoco, rimanendo l' argento quasi puro e duttile come prima. La lega è friabile, di colore giallastro all' esterno e bigia oscura all' interno. Una proporzione di essa diemmo all' articolo Arsenico di questo Supplimento (T. I, pag. 459).

N.° 42. *Argento e bario.* Le proprietà di questa lega indicaronsi all' articolo Bario (T. II, pag. 246).

N.° 43. *Argento e bismuto.* Ottiensi questa lega con tutta facilità, fondendo insieme l'argento ed il bismuto. Ha una densità maggiore di quella che dovrebbe risultare da quelle dei metalli impiegati; è cruda, fragile e lamellare, di un colore medio fra quello del bismuto e dell' antimonio. Esponendola ad un forte calore in contatto dell' aria si scompone, rimanendo l' argento ridotto ed il bismuto vetrificandosi in parte ed in parte volatilizzandosi allo stato di ossido. Siccome il bismuto si ossida più rapidamente del piombo e passa con maggior facilità nella coppella, così alcuni chimici antichi, come il Pott ed Dufay lo avevano proposto per la coppellazione dell' argento. Anche Chaudet crede il bismuto preferibile al piombo in quest' uso, perchè si può adoperarlo in minor quantità; perchè il suo ossido fuso cola maggiormente, e più facilmente penetra nella coppella; finalmente, perchè la operazione progredisce con maggiore rapidità. La quantità di bismuto necessaria per la coppellazione, sta a quella del piombo in ragione inversa delle loro capacità di sa-

turazione, vale a dire, : : 7 : 11,2. Con questo dato si può calcolare la proporzione di bismuto dietro la proporzione del piombo; ma il bismuto, indipendentemente dal suo prezzo più elevato, ha l' inconveniente di entrare in ebollizione e di *far roccia*, quando la coppellazione esige un forte calore. Sovente l' argento coppellato con questo mezzo non acquista la forma di bottone rotondato, e non è raro che aderisca alla coppella, il cui colore diviene molto più carico che quando si adopera il piombo. Estraendo l' argento dalla galena che trovasi nella miniera di rame di Fahlun, è avvenuto talvolta che l' argento rappigliavasi verso il fine dell' operazione, e produceva un'escrescenza di forma somigliante a quella del cavolo fiore, per cui bisognava coppellarlo con una nuova quantità di piombo: si osservò che in tal caso l' argento penetrava ugualmente nella coppella. Avendo Berzelio esaminato un campione dell' argento rappigliatosi come dicemmo, trovò che conteneva del bismuto.

N.° 44. *Argento e cobalto.* Questa lega è pochissimo conosciuta a motivo della massima difficoltà che vi ha di formarla. Fondendo i due metalli in un crogiuolo rimangono separati, prendendo ciascuno il posto che alla sua gravità specifica si conviene, cioè restando l'argento al di sopra il cobalto al dissotto. Il Gellert per altro ha potuto convincersi che mescendo due parti di cobalto ad una di argento una piccola porzione di questi metalli si unisce perciò chè l' argento comparisce più fragile e di color bigio, ed il cobalto invece più bianco del solito.

N. 45. *Argento e ferro.* L' argento ed il ferro facilmente si allegano con la fusione, e non si possono poi separare con la coppellazione mediante il piombo, dovendosi per disunirli ricorrere agli acidi oppure alla fusione con borrace e nitro od anche far fondere la lega col solfuro di piombo, poi sottomettere l' argento piombifero alla coppellazione. Quali vantaggi porti l' argento unito al ferro da convertirsi poscia in acciaio l' abbiamo veduto al N. 2.

N. 46. *Argento ed iridio.* Questa lega è perfettamente malleabile e la coppellazione non basta a scomporla, poichè anzi l' iridio dà al bottone una tinta cupa e pallida. Secondo Thomson sembra che in questa lega l' iridio non sia compiutamente combinato all' argento, ma vi si trovi sparso in una polvere fina. trattando la lega con l' acido nitrico l' argento si discioglie e rimane l' iridio sotto forma polverosa.

N.° 47. *Argento e manganese.* Combinansi questi due metalli con la fusione, e possono separarsi con la coppellazione.

N. 48 *Argento e mercurio.* Il mercurio argentale è un' amalgama solida di argento che si incontra naturalmente: è di color bianco d' argento, si cristallizza in ottaedri e dodecaedri; il calore la decompone, contiene 34, 65 di mercurio. Del resto il mercurio e l'argento combinansi in tutte le proporzioni anche a freddo, e le amalgame che ne risultano sono bianche, più o meno liquide e fusibili, secondo che la proporzione del mercurio è più o meno grande. Unendo una parte di argento in grani arroventati a 12 o 15 parti di mercurio riscaldato alla temperatura di 200,° poi comprimendo il miscuglio entro una pelle di camoscio, rimane all' interno di questa un' amalguma formata di una parte di argento e 8 di mercurio, che facilmente si cristallizza, viene decomposta dal calorico, ma non si altera menomamente pel contatto dell' aria. Passa attraverso la pelle l' eccesso del mercurio con un poco di argento.

Agli articoli Amalgamazione e Mercurio abbiamo veduto come si adoperi appunto il mercurio per separare l' argento dai minerali che lo contengono. Nell' ultimo di

quegli articoli si è detto altresì come la proprietà del mercurio di togliere l' argento anche al nitrato serva a fare quello che i chimici antichi dicevano l'Albero *di Diana* (V. anche questa parola). La formazione di questi cristalli è prodotta dalla precipitazione dell' argento operata dal mercurio; non avviene se non quando vi abbia più mercurio che non ne abbisogni alla precipitazione completa dell' argento, senza di che ve n' ha sempre quanto basta, acciocchè la vegetazione metallica resti disciolta. L'amalgama cristallizzata è composta di 65 parti di mercurio o 35 d' argento, ed il mercurio che contiene, assorbe due volte altrettanto ossigeno, per trasformarsi in ossido di mercurio, quanto lo argento ne assorbe per passare allo stato di ossido. Si prepara l'amalgama d' argento, per via secca, riscaldando il mercurio coll' argento in foglie oppure allo stato di polvere calcinata, come ottiensi precipitando l' argento col rame. Quest' amalgama serve ad argentare, come quello di oro a dorare.

N.° 49. *Argento e molibdeno.* È un miscuglio grigio, granelloso e crudo.

N.° 50. *Argento e niccolo.* Uniscansi facilmente con la fusione e danno una lega duttile.

N.° 51. *Argento e oro.* Trovansi leghe di questi due metalli naturalmente combinati, e queste, dietro le interessanti ricerche di Boussingault, sono sempre combinate in proporzioni definite. La più comune di queste leghe è composta di 35,22 parti d' argento, e 64, 78 d' oro, la quale proporzione è tale, che l' oro esigerebbe, per passare allo stato di ossido d' oro, tre volte più ossigeno che non ne vorrebbe, l'argento per convertirsi in ossido. La lega è formata di cristalli cubici di un giallo chiaro, la cui densità è 12,666. Calcolando questa sua densità dietro quella dei suoi elementi separati, dovrebbe essere 16,931: questa combinazione adunque crebbe di volume. Un' altra lega nativa, cristallizzata ugualmente in cubi, contiene 73,4 di oro e 26, 6 di argento; questa è adunque combinata con una volta e mezza altrettanto oro della precedente. Una terza lega contiene 84,71 di oro e 15,29 di argento; cioè una quantità di oro, che, relativamente all' argento, è doppia di quella che trovasi nella prima lega. Una quarta lega è composta di 88,04 d' oro, e 11,96 di argento; cioè quattro volte più dell' oro contenuto nella prima. La sua densità è 14,7, e, dietro il calcolo, dovrebbe essere 18,223. I multipli dell' oro, in questa quattro combinazioni, sono adunque 1, 1 1/2, 2, 4. Sembra inoltre che esistano alcune leghe in altre proporzioni, ma sono più rare, ed è possibile che sieno semplici miscugli delle leghe precedenti.

Del resto l' oro e l' argento combinansi bene insieme producendo leghe assai duttili, più fusibili dell' oro e di colore assai pallido, bastando un 5 per o/o di argento per alterare di molto il colore dell'oro. Adoperansi queste leghe per saldare l' oro; gli antichi avevano una lega di 4 parti di oro ed una di argento che chiamavano *electrum* e che ritenevano più brillante dell' argento alla luce del fuoco. I gioiellieri adoperano qualche volta una lega d' oro che contiene 29 a 30 per o/o di argento e cui danno il nome di *oro verde*.

N.° 52. *Argento e palladio.* Parti uguali in peso di argento e palladio danno un bottone che è più duro dell'argento, di color bigio non fragile, ma che essendo polito alla superficie somiglia al platino essendo però più bianco; ha il peso specifico di 11,290.

N.° 53. *Argento e piombo.* Si uniscono in tutte le proporzioni ad una temperatura meno elevata di quella necessaria per la fusione dell'argento formando leghe

fragili che vengono interamente decomposte con la coppellazione; per cui si adopera appunto l'aggiunta del piombo per agevolare il saggio e la separazione dell'argento in quella operazione.

N.° 54. *Argento e platino.* L'argento forma col platino leghe in tutte le proporzioni, le quali hanno un colore intermedio fra quelli dei due metalli e sono più o meno fusibili secondo che l'uno o l'altro dei due metalli vi domina, ma sempre assai meno duttili dell'argento, e che possono decomporsi in parte per liquazione. Basta aggiugnere un sette per o/o di platino all'argento per renderlo meno duttile e scemarne la bianchezza. Quando la proporzione del platino eccede il 5 per o/o l'argento assoggettato alla coppellazione non prova quasi alcun mutamento, nè più presenta il fenomeno della deflagrazione. Trattando la lega di argento e platino con l'acido nitrico questo intacca anche il platino insieme all'argento, di modo che si ricorre allo spediente di unire dell'argento all'oro che contiene del platino per separare quest'ultimo.

N.° 55. *Argento e rame.* L'argento si combina col rame in tutte le proporzioni e le leghe che ne risultano sono molto preziose, imperocchè mantengonsi bianche, quando pure i metalli sieno a parti uguali, ma riescono più sonore, più dure e più tenaci dell'argento puro, sicchè questo metallo non lavorasi quasi mai che unito a proporzioni di rame più o meno grandi. La massima durezza di queste leghe si ha quando si uniscono 80 parti di argento e 20 di rame. Si può rendere a queste leghe lo splendore dell'argento puro togliendovi il rame che si trova alla superficie col fare che questo si ossidi, riscaldandole a contatto dell'aria, poscia tuffandole mentre sono ancor calde nell'acido solforico che discioglie l'ossido di rame e lascia la superficie coperta di argento puro. Queste leghe con la torrefazione si decompongono ossidandosi il rame ed anche un poco l'argento. Gli usi di queste leghe sono estesissimi, poichè, come dicemmo, con esse si formano tutti gli oggetti di argento lavorato; adoperansi inoltre nella fabbricazione delle monete, ed anche per farne saldature pegli oggetti d'oro ed argento. Rimettendo agli articoli Monetaggio, Saggiatore, Orefice e Saldatura il parlare di queste applicazioni più estesamente, daremo qui soltanto una indicazione delle proporzioni solitamente adottate per questi usi diversi.

La lega composta di 9 parti di rame ed una di argento è quella usata ora in Francia per tutte le monete di argento: è duttile e più fusibile dell'argento; non ha azione sull'aria tanto secca che umida alla temperatura ordinaria, ma al calore rovente assorbe l'ossigeno atmosferico; e se si innalza la temperatura fino al punto di fondere la lega, il rame si separa allo stato d'ossido, e l'argento rimane quasi puro.

La lega della moneta d'argento inglese è di:

Argento	12. 67
Rame	1

La lega della moneta d'argento che era in corso in Francia prima della rivoluzione, era di:

Argento	261
Rame.	27

ovvero di una parte di rame sopra 9,67, d'argento.

La lega della moneta d'argento austriaca ha circa:

Argento	1/20
Rame	9/20

La lega del dollaro, moneta spagnola, è, secondo Thomson, composta di:

Argento	9 3/4
Rame.	» 1/4

La lega della moneta di dieci paoli o

da quattro fiorini, del paolo, e del fiorino che si usa in Toscana, si compone di:

Argento	11
Rame	1

Le diverse leghe d' argento da saldare perchè sieno bastantemente fusibili, debbono avere:

Argento	4
Rame	6

oppure

Argento	3
Rame	7

Le leghe che si adoperano per fabbricare le argenterie risultano sempre di:

Argento	9 1/2
Rame	» 1/2

Quelle poi che sono destinate pei lavori dei gioiellieri, hanno:

Argento	8
Rame	2

Le differenti proporzioni d' argento allegate al rame stabiliscono i così detti *titoli o bontà dell' argento.* Così il titolo è basso o alto, secondo che è più o meno l' argento contenuto nella lega. Per esempio, una lega nella quale entrino 950 di argento e 50 di rame, è al titolo o alla bontà di $\frac{950}{1000}$ quindi è chiaro che l'argento della moneta moderna francese è al titolo di $\frac{900}{1000}$ quello dell' antica al titolo di $\frac{967}{0000}$; quello della moneta inglese al titolo di $\frac{1267}{1000}$; quello della moneta austriaca al titolo circa di $\frac{955}{1000}$; del dollaro al titolo di $\frac{975}{1000}$; quello della moneta toscana al titolo di $\frac{1100}{1200}$; quello da saldare al titolo di $\frac{500}{1000}$ a $\frac{400}{1000}$; quello pei lavori delle argenterie al titolo di $\frac{900\frac{5}{10}}{1000}$ finalmente, quello pei lavori dei gioiellieri al titolo di $\frac{500}{1000}$ a $\frac{400}{1000}$.

Parti uguali di argento e rame producono una lega gialla simile all' ottone.

Si sa che le leghe di rame e d' argento non decompongono la soluzione nitrica d' ossido d' argento, allorchè la proporzione dell' argento nella lega è di circa 78 p. 0/0 o più, così il rame che decompone la soluzione d'argento con la stessa energia che mostra lo zinco riguardo al solfato di rame, rimane senza azione allorchè non forma più dei 22 centesimi della lega; quando la proporzione e maggiore il rame opera la riduzione della soluzione nitrica, ma con tanta maggiore difficoltà e lentezza quanto meno ne contiene la lega. Questo nitrato può essere interamente decomposto nel modo stesso dei sali di rame da leghe di zinco e rame, di maniera che la lega d' argento continua ad operare la decomposizione della soluzione nitrica d' argento, quando questa è ridotta a contenere più di 78 p. 0/0 d' argento, benchè con questa proporzione, non abbia potuto verificarsi sul principio veruna reazione. Ma una lega composta di un numero uguale d' atomi contiene 77,2 d' argento con 22,8 p. 0/0 di rame; dal che ne viene che le leghe d' argento e rame riescono esattamente riguardo ai sali d' argento, come quelle di zinco e rame riguardo ai sali di rame. Trovasi ancora che una lega di 6 atomi di rame con un atomo di argento, che contiene 36 p. 0/0 di rame, decompone lentamente il nitrato d'argento, e non può cangiarlo interamente in argento puro col tempo se non che quando la lega sia stata adoperata in foglie esili. Si accelera l' operazione aggiungendo alla soluzione d' argento dell' acido nitrico diluito troppo debole per ottenere la lega; vedesi allora subito nascere una vegetazione, formata di piccole lame di argento, del colore e splendore naturali di quello al contrario nella soluzione neutra l' argento separato è filiforme e non ha che assai poco splendore.

E probabile che in tutte le leghe composte con questi metalli, e generalmente con quelli la cui elettricita è fortemente

opposta, l' uno dei metalli, quando si trova in una certa proporzione protegga l'altro, e lo preservi dall'azione degl' acidi nei quali l' uno di essi non può disciogliersi; che con quantità in eccesso e differenti del metallo solubile, l' acido disciolga, insieme con questa, quantità diverse dell' altro metallo ; che i sali formati del metallo negativo con gli acidi non verranno decomposti dal metallo positivo contenuto nella lega, se non che con una certa proporzione del metallo negativo ; ma che oltrepassando questa proporzione, la decomposizione dei sali si verifichi e continui fino a che sia decomposta interamente la lega.

N.° 56. *Argento e rodio.* Unendo e di rodio a 3 o 6 di argento se ne altera poco l' apparenza, ma se ne scema la fusibilità e nel raffreddarsi la lega copresi alla superficie di ossido di sodio.

N.° 57. *Argento e selenio.* L' argento è annerito dai vapori di selenio, dall' acido selenioso e dall' idrogeno seleniato. La combinazione è pur facile a prodursi per via umida, precipitando un sale di argento con l' idrogeno seleniato, o per via secca, facendo fondere il selenio con l'argento. La combinazione ottenuta per via umida, facilmente si fonde in un globulo bianco argentino, che si può schiacciare un poco, e non si può spogliare interamente del selenio, nè con la torrefazione, nè mediante la fusione con borrace, con alcali o con ferro : il ferro vi si discioglie producendo una combinazione granellosa, di color carico, grigio, giallastro. Se si fa fondere il seleniuro di argento, ottenuto per precipitazione, col selenio, ne prende una certa quantità, e la ritiene anche al calore rovente. Fondendosi, la sua superficie diviene lucidissima ; dopo il raffreddamento è grigio e molle. La porzione di selenio aggiuntavi puo venire scacciata con la torrefazione. Il seleniuro di argento è una selenibase fortissima ; quello ottenuto per precipitazione è formato di 73,16 parti d' argento, e 26,84 di selenio. Nel seleniuro saturato di selenio con la fusione, l' argento è unito ad una doppia quantità di selenio, cioè 57, 68 d' argento vi sono combinate con 42,32 di selenio.

N.° 58. *Argento e stagno.* L' argento e lo stagno combinansi con la massima facilità, bastando i soli vapori del secondo ad allegarlo col primo, pel che gli orefici molto si guardano dal fondere lo stagno in vicinanza all' argento. Operando ad un fuoco di riverbero si ottiene quella lega, che i chimici antichi chiamavano *vegetazione* od *arborescenza* ed una scoria ossidata dalla quale l' argento si separa molto difficilmente. Piccolissima quantità di stagno basta a rendere crudo l' argento, sicchè queste leghe sono pochissimo duttili appena cedendo al martello, ed hanno grande fragilità, che apparisce anche dal loro tessuto. Muschenbroech osservò che a misura che cresce la quantità dello stagno queste leghe divengono più crude fino al punto di non poter essere limate che molto difficilmente. Sono bianche e di densità maggiore della media dei due metalli che le compongono. Possono questi separarsi riscaldando le leghe ridotte in limatura con 5 a 6 volte il loro peso di sublimato corrosivo o bicloruro di mercurio in un crogiuolo di terra fino a che non isfuggano più vapori. Lo stagno passa in tal guisa allo stato di bicloruro e si vaporizza.

N.° 59. *Argento e telluro.* La natura ci presenta questa lega nelle miniere d'oro tellurifere della Transilvania, ove trovasi ora sola, ora combinata col tellurato d'oro.

N.° 60. *Argento e tungsteno.* Secondo Elhnjart questi metalli combinansi con la fusione dando una massa d' un bruno pallido, spugnosa ed un poco duttile.

N.° 61. *Argento e zinco.* Queste leghe

sono di un bianco azzurrognolo, fragili e poco decomponibili dal calore. Lo zinco di esse trae seco dell' argento nel volatilizzarsi.

N.° 62. *Argento, arsenico e rame.* Aggiugnendo alla lega di parti uguali di argento e rame due per o/o di arsenico le si dà un color bianco argenteo senza toglierle la duttilità. Un cinque per o/o di arsenico basta a renderla fragile.

N.° 63. *Argento, oro e rame.* Una lega di 12 parti di oro puro, 2 parti di argento e 4 parti di rame forma la saldatura d' oro degli orefici. Pretendesi inoltre che sia pure formata di argento, oro e rame, uniti forse anche ad un poco di arsenico e di stagno, una lega detta *caracoli* che ha la lucentezza dell' oro, non si ossida nè si appanna all' aria, è molto cruda ed a frattura granulare, con la quale i selvaggi dell' America meridionale, fanno diversi ornamenti.

N.° 64. *Argento, rame e zinco.* 19 parti di argento fino unite ad una di rame e dieci di ottone, formano la saldatura di argento pegli orefici e gioiellieri. È pure assai utile questa saldatura pegli oggetti di acciaio fuso, perchè si fonde a minor calore delle comuni saldature forti pel rame ed ha un più bel color bianco.

N.° 65. *Argento, oro, palladio, rame.* Venne proposta una lega formata di 3 dramme di oro puro, una dramma e 20 grani d' argento ; 4 dramme e 20 grani di rame e finalmente di una dramma di palladio per guernire que' fori in cui girano i pernii degli oriuoli da tasca. Assicurasi che questa lega è facile a prepararsi, fusibile a minor temperatura dell' oro, dura quasi come il ferro del quale è più fragile, di color rosso bruno, di granitura simile a quella dell' acciaio e facile a polirsi.

N.° 66. *Argento, arsenico, rame, stagno e zinco.* Pegli specchii da telescopio venne proposta una lega formata di 32 parti di rame, 15 di stagno, una di ottone, una di argento ed una di arsenico.

Leghe di arsenico.

L' arsenico unito gli altri metalli anche in assai piccola dose li rende fragili, molto crudi e ne aumenta la fusibilità. Inoltre le leghe che forma sono facilmente decomponibili a più o meno alta temperatura, massime quando si operi a contatto dell' aria. Esamineremo le proprietà particolari delle più importanti di queste leghe.

Arsenico ed alluminio. V. N.° 12

Arsenico ed antimonio V. N.° 18

Arsenico ed argento V. N.° 41

N.° 67. *Arsenico e bismuto.* L' arsenico non ha molto affinità pel bismuto, sicchè assoggettando questa lega, al calore si può scacciare l' arsenico, e, secondo Bergmann, il residuo di bismuto fuso non contiene che 1/15 di arsenico. Ottiensi questa combinazione anche per via umida quando decomponesi un sale di bismuto col gas idrogeno arsenicato ; ma questo composto non resiste alla distillazione.

N.° 68. *Arsenico e cobalto.* L' arsenico ed il cobalto formano insieme lega facilmente, e questo composto incontrasi naturalmente e fa parte del minerale ordinario di cobalto. Distillato in vasi chiusi si decompone, sublimandosi una parte dello arsenico e rimanendo del cobalto meno carico di esso Questa lega fondesi ad elevata temperatura in una massa bianca, fragile e che non è menomamente magnetica. Il minerale di cobalto conosciuto col nome di *cobalto grigio* è una combinazione di cobalto, zolfo ed arsenico in tale proporzione che se questi due ultimi si modificassero, ognuno di essi preso separatamente formerebbe un sale neutro con tutto il cobalto convertito in ossido.

N.° 69. *Arsenico e ferro.* All' articolo

Ferro di questo Supplimento (T. VIII, pag 232) si è veduto come la unione dell' arsenico renda il ferro crudo e gli tolga le sue proprietà magnetiche, e come trovisi questa lega in unione allo zolfo naturalmente. Gioverà però dare più estese notizie intorno a questa combinazione.

Il ferro e l' arsenico possono unirsi in diverse proporzioni. Queste combinazioni sono più fragili, più fusibili e più dure del ferro. Hanno lo splendore metallico e conservano le proprietà magnetiche sin tanto che l' arsenico non giugne ad una metà del composto. Gli acidi deboli le attaccano con isviluppo d' idrogeno arsenicato.

La presenza dell' arsenico nel ferro lo rende fragile a freddo od a caldo secondo la proporzione Quantunque l' arsenico si incontri assai spesso nelle miniere di ferro, pure la decomposizione degli arseniuri è abbastanza facile con le torrefazioni perchè i ferri del commercio ne sieno assai di rado alterati. Nella dose di due o tre centesimi, l' arsenico rende il ferro talmente fragile a caldo che non può essere adoperato. Proporzioni debolissime d' arsenico ed appena sensibili all' analisi, rendono il ferro più fragile ; ma non si possono scorgere che col mezzo di saggi molto precisi.

La natura ci offre l' arseniuro di ferro mesciuto alla pirite magnetica, e sembra che ve ne sia molte varietà. Si trova un arseniuro di ferro formato di

1 at. ferro	339	oppure	41,9
1 at. arsenico	470		58,1
	809		100,0

Ma non sono in tal modo composti gli aseniuri più comuni. Si è trovato, in fatti, nell' aseniuro di Reichenstein.

	da Klaproth.	da Karsten.
Ferro . .	38	32,35
Arsenico .	62	63,88
Zolfo . .	00	1,77
	100	100,00

Il sesquiarseniuro di ferro sarebbe composto di

2 at. ferro	678	oppure	32,5
3 at. arsenico	1410		67,5
	2088		100,0

Risultamento che si accorda coll' analisi di Karsten.

Si conosce finalmente un biarseniuro di ferro, ma non venne ancora osservato che in combinazione nel mispikel. È probabile però che si ritroverà isolato. È formato di

2 at. ferro	839	oppure	26,5
2. at. arsenico	940		73,5
	1279		100,0

Il minerale noto sotto il nome di *ferro arsenicale* è quasi sempre un sesquiarseniuro di ferro. È di color bianco di stagno, a frattura di grana fina poco splendente. Fa fuoco con l' acciarino, e le scintille diffondono un vapore bianco che ha odore d'aglio. Non è magnetico e non trovasi che nei terreni primitivi.

Il ferro arsenicale non può servire come minerale di ferro, ma viene trattato in grande per ricavarne l' arsenico. La torrefazione decompone questo minerale ; il ferro rimane allo stato di perossido e l' arsenico si sublima sotto forma di acido arsenioso.

N.° 70. *Arsenico e glicio.* Formasi questa lega con isviluppo di luce, ed è

sotto forma di polvere bigia che viene decomposta dall'acqua, svolgendosi dell'idrogeno arsenicato.

N.° 71. *Arsenico e mercurio.* Di questa amalgama fecesi un cenno all' articolo Arsenico di questo Supplimento (T I, pag. 459). Si otterrebbero senza dubbio risultamenti diversi da quelli ivi indicati se si operasse con la reazione dell' idrogeno arsenicato sui cloruri di mercurio.

N.° 72. *Arsenico* e *niccolo.* Il niccolo si combina facilmente coll' arsenico, e lo ritiene con forza anche al più violento calore; la lega non è attraibile dalla calamita. Il regno minerale ci offre due combinazioni di arsenico e niccolo; quella che contiene meno arsenico porta il nome di *niccolo arsenicale*, ed ha un colore cupreo, gialstro, e molto splendore. La si trovò sotto forma cristallina, a Richelsdurf nell' Assia. In questa combinazione trovansi i due metalli riuniti in tali proporzioni, che, ossidandosi l' arsenico si converte in arseniato di niccolo neutro. La combinazione che contiene più arsenico è bianca, e riscaldata in vasi chiusi, abbandona l'arsenico metallico, e si trasforma in niccolo arsenicale. I mineralogisti tedeschi la chiamano *arseniknikel.* Trovasi inoltre a Loos una combinazione di solfuro di niccolo e di arseniuro niccolico, chiamata *nichelglanz* o miniera bianca di niccolo. In questo minerale il niccolo è combinato nel tempo stesso con quantità di zolfo e di arsenico tali che, allo stato ossidato, ciascuno di questi due corpi basterebbe per formare da solo un sale neutro coll' ossido di niccolo. Quando si ripristina col carbone in polvere l' arseniato di niccolo preparato per precipitazione, si ottiene un bottone metallico bianco, non malleabile, la cui spezzatura è a grana fina, e che non è punto magnetico; il niccolo vi è combinato con metà meno di arsenico che nel niccolo arsenicale. Piccola quantità di arsenico aggiunta al niccolo, non lo priva della sua malleabilità, nè della sua virtù magnetica, ma lo rende più fusibile; da ciò viene che negli assaggi al cannello si ottiene sovente un globulo di niccolo malleabile e magnetico, quantunque il metallo puro sia infusibile al cannello.

N 73. *Arsenico ed oro.* L' oro combinasi facilmente con l'Arsenico ed abbiamo veduto a questa parola come basti esporre il primo metallo rovente ai vapori del secondo per averne una lega, e come basti 1/900 di arsenico a privare l'oro dalla sua malleabilità.

N° 74. *Arsenico e piombo.* All' articolo Arsenico di questo Supplimento si disse come si adoperi questa lega per fare i pallini e le migliarole. Qui aggiugneremo che 1/1000 di arsenico circa basta per comunicare al piombo la proprietà di granularsi, ma che le proporzioni usate per questa lega non sono fisse, come si è ivi indicato, ma variano secondo la qualità del piombo, a quella maniera che venne fissato all' articolo Pallini nel Dizionario (T. IX, pag 333).

N°. 75. *Arsenico e platino.* All' articolo Platino del Dizionario (T. X, pag 195) si è veduto come si approfitti dell' affinità con cui quel metallo si allega all' arsenico per ottenerlo puro. Tuttavia, dappoichè gli acidi minerali scemarono di valore, ottiensi a preferenza il platino per la via umida, nella qual maniera si può ottenerlo molto più puro e più malleabile.

N.° 76. *Arsenico e potassio.* Questi due metalli combinansi con isviluppo di calore e di luce in un gran numero di proporzioni. La lega formata di 3 parti di arsenico ed una di potassio è di colore castagno scuro e manca di lucentezza metallica. Decompone l' acqua producendosi del gas idrogeno arsenicato, della potassa e dell' idruro di arsenico in fiocchi bruni.

N.° 77. *Arsenico e rame.* All' articolo

Rame *bianco* del Dizionario abbiamo veduto come si prepari questa lega e quali ne sieno gli usi. Qui osserveremo di più che il rame combinasi bensì all' arsenico, ma non lo trattiene, sicchè quando riscaldasi questa lega all' aria aperta la maggior parte dell' arsenico si volatilizza ed il rame diviene più malleabile, conservando però il residuo una tinta giallastra. Il rame è forse l' unico metallo che si possa allegare con un decimo del suo peso di arsenico senza che perda la sua duttilità.

N.° 78. *Arsenico e sodio*. Riscaldando questi due metalli in una campana di vetro ripiena di gas azoto combinansi con isviluppo di luce nella proporzione di mezzo volume di arsenico con due di sodio. Combinansi anche decomponendo lo idrogeno arsenicato col sodio, non riscaldandosi allora a segno di rendersi luminosi. Questa lega ha gli stessi caratteri di quella di potassio, onde parlammo al N.° 76 e decompone ugualmente l' acqua, dando origine a prodotti analoghi.

N.° 79. *Arsenico* e *stagno*. Abbiamo parlato di questa lega all' articolo Arsenico del presente Supplimento (T. I, pagina 460).

N.° 80. *Arsenico* e *zinco*. Parlossene al luogo citato per la lega precedente.

Arsenico, antimonio e stagno. V. N.° 29.

Arsenico, argento e rame. V. N.° 62.

N.° 81. *Arsenico, platino e rame*. Assicurasi che si fa una lega eccellente pegli specchii da telescopio con questi tre metalli; ma non sappiamo in quale proporzione.

N.° 82. *Arsenico, rame* e *stagno*. Adoperasi per lo più una lega di 32 parti di rame, 15 di stagno granulato e 2 di arsenico, per fare il metallo da specchii, come vedemmo all' articolo Specchiaio del Dizionario.

Arsenico, argento, rame, stagno e *zinco*. V. N.° 66.

Leghe di bario.

Bario ed argento. V. N.° 42.

N.° 83. *Bario* e *mercurio*. Ponendo dell' idrato di barite, ridotto in chiara poltiglia con l'acqua, al di sopra del mercurio, il quale faccia l' officio di polo negativo di una pila composta di moltissime coppie e che abbia quindi molta intensità, poscia immergendo nell' idrato un filo di platino che parta dal polo positivo della stessa pila, si ottiene questo amalgama di bario e mercurio, il quale, distillato poi in vasi ripieni di idrogeno, lascia il bario quasi puro. È questo uno dei mezzi adoperati per ottenere quel metallo. Se la pila non ha forza bastante si decompone l' acqua soltanto.

N.° 84. *Bario e palladio*. Riscaldando il bario sul palladio gli dà l' aspetto del bronzo.

N.° 85. *Bario e platino*. Riscaldando parimente il bario sul platino, gli dà l'apparenza dell' ottone polito.

N.° 86. *Bario e potassio*. Ottiensi un miscuglio di bario e protossido di potassio facendo arroventare la barite in un tubo di ferro, attraverso al quale dirigonsi vapori di potassio. Adoperasi anche questo metodo per ottenere il bario, che si separa dal miscuglio mediante il mercurio, poi dall' amalgama che forma con questo col mezzo della distillazione.

Leghe di bismuto.

Bismuto ed argento. V. N.° 43.

Bismuto ed arsenico. V. N.° 67.

N.° 87. *Bismuto* e *ferro*. Un cenno su questa lega diedesi all' articolo Ferro del presente Supplimento (T. VIII, pag. 235).

N. 88. *Bismuto e mercurio*. Il bismuto forma col mercurio un'amalgama liquidissima, ed agli articoli Amalgama e Mer-

curio del Dizionario (T. I, pag. 376 e T. VIII, pag. 259) si è detto come se la adoperi per istagnare i palloni od altri vasi di vetro all' interno, cioè applicare loro una foglia simile a quella degli specchii. Facendo fondere il bismuto con un peso uguale al suo di mercurio e lasciando lentamente raffreddare il miscuglio si ottengogono cristalli ottaedrici; ma non si è esaminato se questi sieno solo bismuto oppure un' amalgama di bismuto.

N.° 89. *Bismuto e oro.* L' oro unito a 1/12 di bismuto produce una lega di un giallo pallido e fragile: basta del resto 1/1620 di bismuto a rendere fragile l'oro, e quando questi due metalli si fanno fondere a poca distanza un dall' altro la malleabilità dell' oro si altera.

N.° 90. *Bismuto e piombo.* Unendo in lega il piombo col bismuto si ottiene un bottone metallico di un grigio carico che è malleabile in fino a che la quantità del bismuto non superi quella del piombo. Il bismuto aumenta la tenacità del piombo, e Muschembroek trovò che una lega di 3 parti di piombo e due di bismuto era dieci volte più tenace del piombo puro.

N.° 91. *Bismuto e platino.* Questi due metalli formano insieme leghe fragili che non vengono decomposte dalla coppellazione.

N.° 92. *Bismuto e potassio.* Il bismuto combinasi facilmente coi radicali degli acidi facendolo fondere con essi. Vauquelin trovò che si ottiene una lega di bismuto e potassio calcinando 120 parti di bismuto con 60 di sopratartrato di potassa ed uno di nitro. Ponendo questa lega a contatto con l'acqua, il metallo alcalino si discioglie con isviluppo di gas idrogeno, restando il bismuto allo stato polveroso. Stando all' aria il potassio si ossida e svolge calore bastante a fondere la lega.

N.° 93. *Bismuto e rame.* La lega di questi due metalli è fragile e di colore rosso pallido.

N.° 94. *Bismuto e selenio.* Questi due metalli si uniscono facilmente con debole sviluppo di luce, ed al calore rovente la lega è liquida e lucida come uno specchio alla superficie. Dopo raffreddata presentasi sotto forma di una massa brillante di colore argentino, a spezzatura molto cristallina.

N.° 95. *Bismuto e sodio.* Serullas, ripetuto avendo le esperienze di Vauquelin sulla lega di bismuto e potassio (V. N.° 92), trovò che operando nello stesso modo coi sali di soda avevasi una lega di bismuto e sodio.

N.° 96. *Bismuto e stagno.* La lega di bismuto e stagno è più fusibile che ciascuno dei due metalli presi isolatamente, a segno tale che un miscuglio di parti uguali di stagno e bismuto dà una combinazione dura e fragile che si fonde alla temperatura dell' acqua bollente. Trattando questa lega con acido idroclorico, lo stagno viene disciolto ed il bismuto rimane sotto forma di polvere bianca; ma, secondo Chaudè, sciogliesi anche un poco di bismuto quando la proporzione di questo metallo oltrepassa 1/40 del peso della lega. Una piccola quantità di bismuto aumenta lo splendore, la durezza e la sonorità dello stagno.

N.° 97. *Bismuto e telluro.* Trovasi nel regno minerale una combinazione di telluro, e bismuto che contiene pure un poco di selenio, ma è rarissima: trovossi in Ungheria ed in Norvegia. Del resto il bismuto si unisce in ogni proporzione al telluro.

N.° 98. *Bismuto e tungsteno.* Questa lega è una massa porosa, fragile, di apparenza semi-metallica e di colore brunastro.

Bismuto, antimonio e stagno. V. N.° 30.

N.° 99. *Bismuto, mercurio e stagno.* Se si mescono 118 parti di stagno in li-

matura, 284 di bismuto in polvere fina e 1610 di mercurio, l' amalgama diviene liquido con tanta prontezza che la temperatura si abbassa da + 18° a — 20°.

N.° 100. *Bismuto, piombo e stagno.* Si uniscono questi tre metalli fondendo prima il bismuto in un crogiuolo, poscia aggiugnendovi il piombo e lo stagno. Le leghe che ne risultano hanno proprietà notabilissime, specialmente per la molta loro fusibilità, poichè in qualunque proporzione quei tre metalli riuniscansi, il loro punto di fusione è sempre a temperatura più bassa di quello del più fusibile dei metalli onde sono composte. Newton è il primo cui debbansi osservazioni relative alla notabile fusibilità di alcune leghe, avendo notato che una composta di 5 di bismuto, 3 di stagno, e 2 di piombo, diveniva solida a 100 circa. Muschembroeck, Margraff, Rose e Darcet occuparonsi di questa lega che in Francia conservò il nome di *lega di Darcet* ed in Germania quello di *lega di Rose*, mutate essendosene alquanto le proporzioni, come vedremo. Döbereiner osservò che quando si aggiugne il bismuto alla lega di piombo e stagno la temperatura si abbassa. La lega fusibile di Newton ha la proprietà che se immergesi rapidamente nell' acqua fredda, estraendonela poi con prontezza, dopo alcuni istanti torna a riscaldarsi tanto da scottare le dita, il quale fenomeno proviene dal calorico latente che si svolge e diviene libero durante la solidificazione e cristallizzazione delle parti interne e si comunica alla superficie rappigliatasi prima e raffreddata pel contatto dell'acqua. Herman, il figlio, osservò che una lega formata di due parti di bismuto, una di piombo ed una di stagno cangia di volume in modo assai singolare per effetto del calore. Supponendo uguale a 100 il suo volume a 0°, aumentasi regolarmente fino a + 44°, alla quale temperatura il volume è 100,83. Se riscaldasi maggiormente si ristrigne, sicchè fra + 57° e + 58° torna al volume primitivo, cioè a 100; continua a ristrignersi fino + 68°,8 divenendo allora il suo volume di 99,389; partendo da questo punto comincia nuovamente a dilatarsi ed a + 87°,5 riacquista per la terza volta il volume primitivo di 100; finalmente a + 93°,78, che è il grado al quale si fonde, il suo volume è 100,86. S'ignora quale sia la circostanza che imprime questo sconcerto accidentale alle molecole; ma bisogna che dipenda da cause assai limitate, poichè una volta sfuggita a questa perturbazione, la dilatazione trovasi eguale a quella che indicherebbe l'andamento generale del fenomeno.

Ecco una serie di alcuni dei numeri osservati da Hermann: le temperature vi sono indicate in gradi di Reaumur.

Temperatura della lega	Volume della lega
0	100000
10	100191
20	100443
30	100804
35	100830 massimo
40	100679
44,4	100000
60	99480
56	99130 minimo
50	99389
65	99478
70	99940
75	100830 punto di fusione
80	101792
100	102217
120	102599
140	103072
160	108495.

Si possono verificare questi risultamenti con una esperienza semplicissima. Se riem-

piesi una bolla di termometro con la lega liquida, si raffredderà senza alcun accidente fino verso il grado 35.°; ma giunta a questo grado, si romperà tutto ad un tratto. La cosa non può essere diversamente, poichè partendo da 56° fino al 35° il vetro si contrae e la lega si dilata.

Secondo che variano le proporzioni dei tre metalli componenti, varia altresì la temperatura, alla quale queste leghe si ammolliscono e fondono, e perciò possono riuscire utili qual mezzo pirometrico per misurare le temperature fra certi limiti, e sogliono le leggi prescrivere che le macchine a vapore sieno munite, almeno quelle stabili, di un' apertura chiusa con una di queste leghe, la cui composizione sia calcolata per modo che vengasi a fondere od almeno a cedere ammollendosi, prima che la temperatura del vapore, e la sua tensione per conseguenza, giungano ad un tal punto da produrre lo scoppio della caldaia od altre parti in cui è contenuto. L' uso di queste piastre fusibili si va però abbandonando, dappoichè si conobbe l' inefficacia di esse, attesa l' istantaneità con cui si aumenta la tensione del vapore talvolta, sicchè lo scoppio avviene prima che queste leghe abbiano il tempo di riscaldarsi tanto da ammollirsi a fondersi. Adoperansi le leghe fusibili per ritrarre impronte dalle pietre od altre sostanze che da un grado più forte di calore potessero venir danneggiate, o da quelle sostanze che per l' umidità o per le materie vaporizzabili che contengono, darebbero una copia ripiena di puliche e come spugnosa. Può gettarsi la lega fusibile nelle forme, o meglio versarla sopra un foglio di cartone, e quando è vicina a rapprendersi battervi sopra l'oggetto, in quel modo che all' articolo Improntamento si disse. La galvanoplastica tragge grande partito da queste leghe adoperate in tal guisa per farne le madri, sulle quali deponesi benissimo il rame che staccasi altresì facilmente. (V. Plastica). Alcuni dentisti adoperano la lega fusibile di Darcet, formata di 8 parti di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno, per impiombare i denti.

Ecco gli effetti osservati dal Darcet in diverse esperienze fatte su varie proporzioni di queste leghe.

	Bism.	Piom.	Stagno	
N.° 1 —	7 —	2 —	4 —	Si ammollisce a 100° C., ma non si fonde.
N.° 2 —	8 —	2 —	6 —	Si ammollisce a 100°, ma si ossida con facilità. Vi è troppo stagno.
N.° 3 —	8 —	2 —	4 —	Si ammollisce a 100°, prendendo la consistenza del burro.
N.° 4 —	16 —	4 —	7 —	Si ammollisce più del N.° 3.
N.° 5 —	9 —	2 —	4 —	Si ammollisce meno del N.° 4.
N.° 6 —	16 —	5 —	7 —	Diviene quasi liquida a 100°.
N.° 7 —	8 —	3 —	4 —	Diviene liquida a 100°; ma si fonde male riesce pastosa.
N.° 8 —	8 —	4 —	4 —	Liquidissima a 100°.
N.° 9 —	16 —	9 —	7 —	Eguale fusibilità del N.° 7.
N.° 10 —	8 —	5 —	3 —	Si fonde a 94°.
N.° 11 —	8 —	6 —	2 —	Quasi fusibile quanto il N.° 10.
N.° 12 —	8 —	7 —	1 —	Si ammollisce a 100°, ma non si fonde.
N.° 13 —	16 —	15 —	1 —	Non si fonde a 100°, ma si ammollisce.
N.° 14 —	1 —	1 —	0 —	Non si altera a 100°, ma si fonde a 165°.
N.° 15 —	1 —	0 —	1 —	Non si altera a 100°, ma si fonde a 150°.

I gradi di fusibilità di queste varie leghe trovansi più precisamente indicati nella tavola seguente.

Bismuto	Piombo	Stagno	Grado cui si fondono
8	5	3	94,50
8	6	3	97,75
8	8	3	107,75
8	8	4	113,25
8	8	6	116,50
8	8	8	123,25
8	10	8	130
8	12	8	126,75
8	16	8	148,75
8	16	10	151
8	16	12	145,50
8	16	14	143,25
8	16	16	144,50
8	16	18	147,75
8	16	20	151
8	16	22	155,50
8	16	24	157,75
8	18	24	151

Bismuto	Piombo	Stagno	Grado cui si fondono
8	28	24	154,50
8	22	24	153,25
8	24	24	154,50
8	26	24	160,00
8	28	24	165,50
8	30	24	172,25
8	32	24	177,75
8	32	26	175,50
8	32	28	166,50
8	32	30	164,50
8	32	32	160
8	32	34	159,75
8	32	36	160
8	32	38	161
8	32	40	162,25

La legislazione austriaca ordina che le piastre fusibili per le macchine a vapore stabili abbiano ad essere formate delle proporzioni seguenti.

Forza espansiva dei vapori oltre alla pressione ordinaria dell' atmosfera, calcolata in atmosfere in ragione di 11 libbre per pollice quadrato.	Temperatura che richiedesi per tale forza espansiva.	LEGA METALLICA FUSIBILE A QUEL GRADO DI TEMPERATURA		
		Bismuto	Piombo	Stagno
1/2	89	8	8	4
1	96	8	8	7
1 1/2	101	8	9	8
2	106	8	11	8
2 1/2	110	8	13	8
3	114	8	16	14
3 1/2	117	8	18	18
4	120	8	16	20
4 1/2	123	8	22	24
5	125	8	24	24
5 1/2	127	8	32	34
6	129	8	32	38
7	133	8	32	30
8	138	8	30	24
9	142		4	10
10	146		8	25

Gli usi varii che abbiamo indicato di queste leghe e quello per le piastre fusibili delle macchine a vapore principalmente, possono rendere interessante in molti casi l' avere un modo facile di analizzarle e conoscere le proporzioni di cui si compongono. Perciò indicheremo qui i mezzi suggeriti a tal uopo da Leonardo Lauger.

Fra i mezzi analitici posti in pratica per separare il bismuto dagli altri metalli, coi quali può essere legato, l' acqua fu lo agente trascelto di preferenza da Lauger per la proprietà che possede di decomporre i sali di bismuto, abbenchè si sappia che questo liquido non opera giammai una compiuta separazione, anche nelle circostanze le più favorevoli, cioè, dopo avere sciolto questo metallo nell'acido nitrico, evaporatolo a secco e trattatolo con l'acqua ne rimane una parte ancora in soluzione.

È necessario adunque ricorrere ad un metodo più rigoroso per giugnere ad una esatta analisi. Lauger osservò che il carbonato di ammoniaca messo in eccedente quantità in un sale di bismuto, ridiscioglie interamente il precipitato appena formatosi; ma il carbonato di potassa e particolarmente quello di soda, non hanno sicuramente la stessa proprietà. All' oggetto di assicurarsi fino dove poteva estendersi l'errore commesso nel trattamento con l'a-

equa, disciolse 1 0 gramme di bismuto puro nell'acido nitrico allungato; evaporò compiutamente a secco e lo trattò con l'acqua e nel liquore feltrato, ottenne per mezzo dell' idrosolfato di potassa un precipitato di solfuro di bismuto corrispondente a $0^{gr.}$,52 di metallo.

Per fare l' analisi di una lega di piombo e di bismuto Langer la trattò con l'acido nitrico diluito d'acqua in modo da sciogliere compiutamente i due metalli. Versò nella soluzione del carbonato di ammoniaca, il quale fece depositare immediatamente i carbonati di piombo e di bismuto: aggiugnendo un eccesso del precipitante quest'ultimo si ridisciolse compiutamente. Feltrato e lavato col carbonato di ammoniaca all'oggetto di togliere tutto il bismuto che poteva senza questa precauzione trovarsi aderente al carbonato di piombo. Finalmente, allorquando fu ben certo che non vi era più bismuto, si terminarono i lavacri con l'acqua tiepida. Questa precauzione è necessaria per sciogliere tutto il carbonato che ha servito ai lavacri.

Si satura il liquore alcalino per mezzo di un acido, indi si versa dell'ammoniaca in eccesso; tutto l'ossido di bismuto si precipita; lo si raccoglie sopra un feltro, si secca e si pesa.

Avvi un altro metodo più semplice forse, ma meno esatto, ed è di far bollire il liquore alcalino ed evaporarlo a secchezza, trattarlo con l'acqua, e feltrare per raccogliere l'ossido di bismuto in tal modo depositato; questo metodo conduce ad un inconveniente che è difficile di evitare, ed è l' aderenza dell' ossido al vaso evaporatorio.

	Lega impiegata	Analisi.
Piombo . .	$0^{gr.}$,5	$0^{gr.}$,491
Bismuto . .	0 ,5	0 ,496
		0 ,987.

Avvegnachè l' analisi quantitativa sia il miglior mezzo per provare l' esattezza di un metodo, tuttavia Lauger volle assicurarsi se realmente i due metalli fossero ben separati l' uno dall' altro col carbonato di ammoniaca; se il piombo riteneva bismuto, se questo conteneva del piombo. Ha adunque fatto l' analisi qualitativa del carbonato di piombo e dell'ossido di bismuto; li disciolse nell' acido nitrico debole, lo evaporò a secchezza e lo trattò con l'acqua.

Il nitrato di piombo si è sciolto totalmente; non vi erano indizi adunque di bismuto. Quello di bismuto si è trovato decomposto per mezzo dell' acqua, e nel versare un solfato solubile nel liquore feltrato, non ottenne alcun precipitato; non vi erano adunque indizii di piombo.

Per analizzare la lega fusibile di Darcet, composta di 8 di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno, Lauger tratta la lega con acido nitrico allungato, lo stagno si separa allo stato di ossido, il piombo ed il bismuto si sciolgono; ei feltra e lava con l'acqua acidulata: l' ossido di stagno rimasto sul feltro dà il peso del metallo.

Quanto al liquore acido che contiene in soluzione i nitrati di piombo e di bismuto dee essere trattato come già fu detto. L'analisi di una gramma di questa lega ha dato.

Bismuto	0,798
Piombo	0,495
Stagno	0,3
	1,593.

N.° 101. *Bismuto, piombo e zinco.* Unendo uguali quantità di questi tre metalli si ha una lega che può fondersi al calore di una lampana sopra una carta.

Bismuto, antimonio, piombo e stagno. V. N.° 56.

Bismuto, antimonio, rame e stagno. V. N.° 37.

N.° 102. *Bismuto, mercurio, piombo e stagno.* Aggiugnendo del mercurio alle leghe precedenti, e specialmente a quella più fusibile se ne aumenta ancora di più la fusibilità. Aggiugnendo, per esempio, alla lega formata di 8 parti di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno una parte di mercurio, la si rende tale che facendone piccoli cucchiai, questi si ammolliscono e fondono nel caffè ben caldo. All' articolo SPECCHIAIO nel Dizionario (T. XII, pagina 29) abbiamo veduto come una lega di una parte di stagno, una di piombo ed una di bismuto con due di mercurio serva a dare le foglie all' interno delle palle di vetro. Può questa anche servire pei tobi di vetro immergendovi una cima di questi e facendovi salire per entro la lega aspirando dall' altro capo; quando si lascia cadere la lega, la parete interna dei tubi rimane vestita di una sottile pellicola metallica che riflette la luce a guisa della foglia di specchio. Unendo alla lega di Darcet dianzi accennata composta di 8 parti di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno, 3 parti di mercurio ottiensi una lega che si fonde a 50° e che può facilmente iniettarsi nel sistema venoso od arterioso per le preparazioni anatomiche. Goebel, professore in Dorpat, che fece varii studii su tale proposito, suggerisce per quest' ultimo oggetto una lega particolare, la quale è solida alla temperatura ordinaria dell'aria, ha un colore ed un brio che si possono paragonare a quelli dell' argento; ed alla temperatura di 62° di Reaumur è compiutamente liquida: a 54° conserva ancora del pastoso, ed offre l' aspetto di un amalgama semiconsistente, giacchè non è che a 48° che è in istato solido, e si compone con 497 parti di bismuto, 77 di stagno, 100 di piombo, e 101 1/2 di mercurio; s' introducono i tre primi indicati metalli in un crogiuolo con carbone franto al di sopra, rimovendo questo miscuglio frequentemente con una spatola di ferro ed eseguendone la fusione ad un fuoco regolato. La copritura del carbone serve a prevenire tutti gli effetti di ossidazione che l' aria potrebbe esercitare sui metalli; terminata la fusione, si ritira il crogiuolo dal fuoco, si leva il carbone sovrapposto e si incorpora la lega col mercurio.

N.° 103. *Bismuto, rame, stagno e zinco.* All' articolo FERRO in questo Supplimento (T. VIII, pag. 242) abbiamo veduto soggerirsi una lega di questi quattro metalli per la stagnatura di quel metallo.

Leghe di cadmio.

Il cadmio facilmente si unisce con la maggior parte dei metalli quando si riscalda con essi fuori del contatto dell' aria per evitare che si ossidi. Le sue leghe sono per la maggior parte crude e senza colore; ma finora non se ne conosce con esattezza che poco nomero.

N.° 104. *Cadmio e mercurio.* Il cadmio si unisce assai facilmente anche a freddo al mercurio e forma un' amalgama di un bel bianco argentino, che cristallizza in ottaedri, la cui densità è maggiore di quella del mercorio. È dura e fragilissima e quando è composta di 100 di mercurio e 27,78 di cadmio, fondesi a 75°. L'amalgama è saturata quando contiene 21,74 di cadmio e 78,26 di mercurio.

N.° 105. *Cadmio e platino.* Questa lega molto somiglia esternamente al cobalto arsenicale; è di colore bianco argentino, ha tessitura finissima è molto cruda e difficile a fondersi; riscaldandola fino a che si arroventi e mantenendola per qualche tempo in questo stato il platino ritiene 1,173 di cadmio.

N.° 106. *Cadmio e rame.* Questa lega è di un color bianco che tende alquanto

al giallo chiaro, e la tessitura ne è lamellare; è molto cruda, bastando 1/100 di cadmio per rendere crudo il rame. Al calore rovente 100 parti di rame ne ritengono 82,2 di cadmio, ma quando il calore giugne al punto di fondere il rame, la lega si decompone e tutto il cadmio si volatilizza; perciò non vi è motivo di temere che nella fabbricazione dell' ottone rechi alcun danno il cadmio che potesse contenere lo zinco. Questa proprietà spiega la ragione per cui d' ordinario la tuzia contiene dell' ossido di cadmio.

N.° 107. *Cadmio e zinco.* Trovansi talvolta questi due metalli uniti, ma sono facili a separarsi. Il carbonato di ammoniaca precipita carbonati dai due metalli, ma ridiscioglie quello di zinco dopo qualche tempo.

Leghe di calcio.

N.° 108. *Calcio e selenio.* Riscaldando fino al rosso nascente un miscuglio di selenio e di calce pura, questi due corpi si uniscono e danno origine ad una massa schiacciata, nera, o di un bruno carico, che, dopo il raffreddamento, non ha odore nè sapore, e non si discioglie punto nell' acqua. Allo stato di polvere, questa massa ha un colore bruno carico, e gli acidi ne separano del selenio in fiocchi rossi gonfiati; il che significa non essere semplicemente mescolati il selenio e la calce. Questa massa è un perseleniuro di calcio, contenente un semplice miscuglio di selenito calcico. Gli acidi non ne svolgono idrogeno seleniato, venendo questo gas decomposto dall' acido selenioso, il quale si trova nel tempo stesso reso libero.

Riscaldando questo composto fino al rosso, abbandona il selenio, e si ottiene un seleniuro di calcio, di color rosso bruno chiaro. Questo corpo produce con lo strofinio una polvere di color di carne. È insolubile e scipito come il perseleniuro di calce. Se si mesce una soluzione di cloruro di calcio con una di seleniuro di potassio, si forma un precipitato color di carne, che è il medesimo composto.

Berzelio ottenne il seleniuro di calcio cristallizzato, facendo decomporre poco a poco, per l' azione dell' aria, una soluzione di calce nell' acido idroselenico, che si trovava in un fiasco male otturato. Il liquore si scolorì, e si depose un seleniuro di calcio alla sua superficie. Sulle pareti del vase si deposero piccoli cristalli bruni carichi opachi che, per quanto la loro piccolezza permise giudicarne, erano prismi quadrilateri, troncati obbliquamente alla sommità. Erano per la più parte riuniti tre a tre, con una inclinazione di 120 gradi l' uno sull' altro; alcuni presentavano stelle a quattro o cinque raggi. Il licore conteneva tuttora un po' di calce disciolta.

Leghe di cererio.

N.° 109. *Cererio e ferro.* Gahn ottenne questa lega riducendo il deutossido di cererio col carbone ed aggiugnendovi del protossido di ferro. È una materia grigia molto cruda, acquista un' apparenza metallica limandola e viene attratta dalla calamita.

N.° 110. *Cererio e piombo.* Il Gahn ottenne questa lega allo stesso modo della precedente sostituendo al protossido di ferro il deutossido di piombo. È in massa nera, poco coerente ed acquista una lucentezza metallica se stropicciasi sulla carta con un diaspro ben levigato. Conservasi inalterata per molto tempo, essendo rimasta intatta per 19 anni, involta nella carta semplicemente.

N.° 111. *Cererio e selenio.* Si ottiene facendo passare una corrente di gas idrogeno, sul seleniato di protossido arroventato in un tubo di porcellana. È polvero-

so, di color rosso-bruno e d' ingrato odore; con la torrefazione sviluppa acido arsenioso e si trasforma in selenito basico bianco e polveroso. L'acqua non lo altera, ma gli acidi lo sciolgono facilmente sviluppandone idrogeno seleniato.

Leghe di cobalto.

Cobalto ed artimonio. V. N. 19.
Cobalto e *argento*. V. N.° 44.
Cobalto e arsenico. V. N.° 68.

N.° 112. *Cobalto e ferro*. Un cenno su questa lega diedesi all' articolo FERRO (T. VIII, di questo Supplimento pag. 236).

N.° 113. *Cobalto e oro*. L'oro unito ad 1/14 di cobalto produce una combinazione di color giallo fosco che non è menomamente malleabile; non lo è neppure se contiene 1/66 di cobalto, ma può lavorarsi benissimo a martello se ne contiene 1/100 soltanto.

N.° 114. *Cobalto e piombo*. Difficilmente il cobalto si unisce al piombo, e dopo aver fuso il miscuglio dei due metalli si trova che formano due strati distinti, ciascuno dei quali contiene piccola quantità dell'altro metallo. Gmelin dice però essere giunto ad allegarli in tutte le proporzioni mettendo in un crogiuolo vari dischi di piombo ed aspergendoli di cobalto poi di carbone. Queste leghe in generale conservano i caratteri del metallo che vi predomina, ma sono tutte poco malleabili e più dure del piombo.

N.° 115. *Cobalto* e *stagno*. Questa lega è azzurrastra ed alquanto duttile.

Leghe di colombio o tantalo.

N. 116. *Colombio* e *ferro*. Si ottiene questa lega con l'intermezzo del carbone. L' acido idroclorico la decompone sciogliendo il ferro e lasciando indisciolto il colombio. Mano a mano che il ferro si discioglie precipitasi una polvere nera, nella quale supponesi che vi abbia del carbone.

N.° 117. *Colombio* e *manganese*. Questa lega si ottiene come la precedente e presenta gli stessi fenomeni.

Leghe di cromo.

Cromo e *acciaio*. V. N.° 3.

N.° 118. *Cromo e piombo*. Questa lega ha la proprietà singolare di accendersi al contatto dell' aria talvolta spontaneamente sempre poi quando vi concorra l' aiuto di un leggero calore.

Leghe di ferro.

Ferro e antimonio. V. N.° 20.
Ferro e argento. V. N.° 45.
Ferro e arsenico. V. N°. 69.
Ferro e bismuto. V. N.° 87.
Ferro e cererio. V. N.° 109.
Ferro e cobalto. V. N.° 112.
Ferro e colombio. V. N.° 116.

N.° 119. *Ferro e glicio*. Un cenno intorno all' unione di questi due metalli diedesi all' articolo FERRO di questo Supplimento (T. VIII, pag. 232).

N.° 120. *Ferro e manganese*. Il ferro combinasi facilmente col manganese, il quale se è in forte proporzione rende il ferro più bianco, più duro e più fragile, donde ne viene che il ferro manganesifero è più atto di ogni altro alla fabbricazione dell'acciaio (V. N.° 5). Il manganese che contiene un poco di ferro acquista proprietà magnetiche e diviene meno ossidabile all'aria.

N.° 121. *Ferro e mercurio*. Delle amalgame di ferro, del modo di ottenerle e delle loro proprietà si è a sufficienza parlato all' articolo FERRO in questo medesimo Supplimento (T. VIII, pag. 235).

N.° 122. *Ferro e molibdeno*. Anche per questa lega non possiamo che rimandare al luogo citato per la precedente (pag. 233).

N.° 123. *Ferro e niccolo.* Veggasi il luogo sopraccitato, a pag. 236.

N. 124. *Ferro e oro.* Di questa lega, che si adopera per dare all'oro diversi colori parlossi pure nello stesso luogo che delle precedenti (pag. 234.).

N.° 125. *Ferro e piombo.* Anche di questa lega e della difficoltà di formarla parlossi nel luogo stesso che per le precedenti abbiamo citato (pag. 235). Ed. Biewand riuscì ad unire in lega questi due metalli mediante la loro riduzione simultanea, trattando in un crogiuolo brascato una scoria ricca di ferro e di piombo. La lega ottenuta componevasi di 96,76 di ferro e 3,24 di piombo; era attraibile dalla calamita, ben fusa, dura, fragile, difficile a stendersi sotto al martello senza rompersi. La sua frattura era a grana fina, lamellare e di una tinta fra il grigio del ferro ed il bianco dell' acciaio.

N.° 126 *Ferro e platino.* Dobbiamo rimandare per questa lega allo stesso articolo Ferro (pag. 334), limitandosi solo ad aggiugnere che il platino unito al ferro diviene più intaccabile dagli acidi e può essere disciolto dall' acido nitrico. (Veggasi anche il N.° 8).

N.° 127. *Ferro e potassio.* Parlammo dell' unione di questi due metalli all' articolo Ferro suddetto (pag. 233).

N.° 128. *Ferro e rame.* All' articolo Ferro tante volte citato (pag. 235) accennossi la grande difficoltà di formare simili leghe e questa si è tale che Lardner ed altri sostennero l'impossibilità di formarle. Mushet però riconobbe che il rame si unisce al ferro in tanto maggior proporzione quanto meno contiene di carbonio, dal che risulta che sarebbe impossibile di fare questa lega in un fornello ove il metallo fosse a contatto del carbone. Assicura però che può ottenersi questa lega quando si operi in vasi chiusi. All'articolo Ghisa poi (T. XI di questo Supplimento, pag. 457) abbiamo veduto come ottengasi in varie ferriere leghe di ghisa e rame, le quali hanno molti vantaggi principalmente per la fabbricazione delle bocche di fuoco, le quali presentano all' esterno apparenza del bronzo. Si è ivi riconosciuto però che il ferro ed il rame non erano insieme intimamente combinati, ma soltanto mesciuti e da questa circostanza si trasse anzi partito per rendere più facile e meno dispendiosa la separazione del rame come a quella parola vedremo. Nel luogo dianzi accennato indicossi come talvolta coprasi il ferro di una velatura di rame alla superficie per via umida ad oggetto di facilitarne poscia l'inargentatura o la doratura.

Ferro e rodio V. N.° 9.

N.° 129. *Ferro e selenio.* Veggasi quanto si è detto intorno a questa lega all' articolo Ferro (pag. 232).

N.° 130. *Ferro e sodio.* Un cenno su questa lega diedesi nello stesso articolo Ferro a pag. 232.

N.° 131. *Ferro e stagno.* Nel succitato articolo Ferro si disse, come, secondo Bergmann, si producesse una lega in parti stabilite di questi due metalli; tuttavia ritiensi invece oggidì che lo stagno si alleghi in giuste proporzioni col ferro, producendo leghe fragili, più o meno fusibili secondo la quantità di quest' ultimo metallo. Riscaldate fortemente queste leghe dominano; ma ad un calore dolce si fa una separazione, una specie di liquazione, scolando una parte più o meno grande di stagno e rimanendo una lega meno fusibile formata di diverse proporzioni di stagno e di ferro, in cui il ferro predomina.

La sola lega di stagno e ferro che sia adoperata nelle arti è quella che Biberel ha sostituito allo stagno per istagnare il rame. È composta di 6 di stagno ed 1 di ferro. La sua densità è di 7,247; è un po' malleabile a freddo, ma fragile a caldo, e può tagliarsi con la forbice; la sua

grana è grigia e somiglia a quella dell'acciaio; non entra in fusione che al calore rovente. Questa lega si ottiene facilmente, secondo Dumas, fondendo lo stagno con ritagli di latta ed arroventando il miscuglio per qualche tempo. In altre opere troviamo indicate per questa lega le proporzioni di 8 parti di stagno ed una di ferro, e si suggerisce di prepararla fondendo insieme i metalli nella fucina coperti di vetro pesto, dando un forte colpo di fuoco. Questa maniera di stagnatura ha un grande vantaggio sulla comune, imperciocchè dura molto di più e fino a quattro volte tanto. Sia però che quelli i quali vollero prepararla, non regolandosi convenientemente, ottenessero stagno puro soltanto, sia che operassero con cerretanismo o con mala fede l' uso di una tal lega venne quasi abbandonato, benchè l' averla raccomandata Thenard dovesse ispirare fiducia intorno alla sua utilità.

La latta è pure una lega di ferro e di stagno; cioè ferro coperto di vari strati di stagno, alcuni dei quali sono in lega col ferro altri semplicemente sovrapposti. Rimane però qualche incertezza a questo riguardo. Alcuni pretendono vedere nella latta una semplice sovrapposizione dello stagno sulla lastra di ferro; altri credono, e Dumas è di questa opinione, che lo strato immediatamente in contatto col ferro vi sia realmente combinato. Checchè ne sia, la natura della latta è assai prossima a quella delle leghe di stagno e di ferro (V. LATTA).

Ferro e *tantalo*. V. N.° 112.

N.° 132. *Ferro* e *titanio*. Vedasi lo articolo FERRO di questo Supplimento (T. VIII, pag. 233).

N.° 133. *Ferro* e *tungsteno*. Ne è duopo rimandare parimenti al luogo sopra citato.

N.° 134. *Ferro* e *zinco*. Quando si tenta di formare leghe di zinco e di ferro non vi si giugne che col mezzo di alcune precauzioni indispensabili. Se si riscaldano insieme del ferro e dello zinco, quest'ultimo metallo si volatilizza ad un calor bianco ed il ferro rimane puro. Laonde le ghise provenienti da minerali di ferro zinciferi non contengono zinco. La lega si forma ad una bassa temperatura, e quella della fusione dello zinco o del rosso incipiente è la più opportuna. Lo zinco del commercio contiene d' ordinario uno o due centesimi di ferro. È facile unire con lo zinco alcuni centesimi di ferro direttamente, fondendolo con limatura di ferro.

La presenza del ferro nello zinco del commercio dee essere attribuita, almeno in parte, al metodo che si adopera per separare lo zinco greggio, l' ossido e le diverse impurità con cui trovasi meccanicamente mesciuto. Si mette in fusione entro caldaie di ghisa; si lascia riposare e si cola in seguito in lastre; lo zinco corrode poco a poco le caldaie. In capo di un certo tempo si distacca dal fondo di esse una lega di zinco e di ferro che si sottopone alla distillazione come il minerale, all' oggetto di estrarne lo zinco che contiene. Questa lega, che Berthier ha esaminata, è formata di strati tubercolosi concentrici, a tessitura cristallina, splendente; è assai fragile, durissima e meno fusibile dello zinco puro. Si scioglie facilmente nell' acido nitrico diluito e lascia un residuo micaceo metalloide, che è piombaggine pura. Questa piombaggine proviene senza dubbio dalla ghisa sciolta nello zinco. Una simile lega proveniente dalla grande manifattura di Mosselman, a Liegi, trovossi composta di

Zinco	94,76
Ferro	5,00
Piombaggine . . .	0,24
	100,00.

Da qualche tempo incominciasi ad introdurre nelle arti nuove leghe dello zinco, fra le quali alcune con la ghisa in una proporzione di 0,25 a 2 per o/o. Delle proprietà di queste varie leghe però, nelle quali lo zinco forma l'elemento principale ci riserbiamo di parlare cumulativamente là dove tratteremo delle leghe di zinco.

Fino dall'anno 1742 Malouin erasi accertato della possibilità di formare una specie di latta con lo zinco, immergendo una lastra di ferro bene avvivata in una soluzione di sale ammoniaco, iodi in un bagno di zinco fuso ed estraendola rapidamente vestita di uno strato di zinco uniforme e bene aderente. All'articolo Galvanizzazione abbiamo veduto essersi tentato di far rivivere questa idea come cosa del tutto nuova.

Ferro, antimonio e stagno. V. N.° 31.

N.° 135. *Ferro, niccolo e stagno.* Budi compose una lega di 0,89 di stagno, 0,06 di niccolo e 0,05 di ferro, la quale assicura che serve ottimamente a stagnare la ghisa, snettata prima semplicemente col gres; essendo meno fusibile, più dura e più bianca dello stagno puro, e preferibile quindi anche per la stagnatura sul rame che riesce più bella ed assai più durevole. Questa lega sciogliesi interamente nell'acido idroclorico.

N.° 136. *Ferro, rame e stagno.* Del modo di formare siffatte leghe ternarie e delle loro applicazioni alla fabbricazione delle bocche di fuoco, si è parlato all'articolo Cannone in questo Supplimento (T. III, pag. 371 e 374).

N.° 137. *Ferro, niccolo, rame e zinco.* All'articolo Rame *bianco* del Dizionario (T. X, pag. 409) si è veduto come siasi trovato composto di questi quattro metalli il rame bianco dei Cinesi.

N.° 138. *Ferro, piombo, rame e zinco.* Questa lega entra nella categoria di quelle varie di zinco delle quali ci proponemmo parlare dove si tratterà delle leghe di zinco.

N.° 139. *Ferro, niccolo, piombo, rame, stagno e zinco.* È con questi varii metalli che proposesi di preparare l'Argentana, come può vedersi a quella parola (T. I di questo Supplimento, pag. 428). All'articolo Packfond nel Dizionario (T. IX, pag. 307), però vedemmo come la composizione di questa lega non consista propriamente che di niccolo, rame e zinco.

Leghe di glicio.

Glicio e *arsenico.* V. N.° 70.

Glicio e ferro. V. N.° 115.

N.° 140. *Glicio e selenio.* Facendo fondere questi due metalli si uniscono con isviluppo di luce vivissima, e danno una massa fusa, fragile a spezzatura grigia e cristallina. L'acqua ne scioglie una piccola quantità senza decomporla; ma la soluzione si altera all'aria e non tarda ad intorbidarsi e produce un precipitato rosso che è un miscuglio di selenio e di glicina.

N.° 141. *Glicio e telluro.* Combinansi senza sviluppo di luce e danno una polvere grigia che spande all'aria l'odore dell'idrogeno tellurato, e svolge questo gas con violenza quando mettesi nell'acqua pura.

Leghe di iridio.

L'iridio non si unisce con gli altri metalli che con l'aiuto di un calore fortissimo e quelli che sono duttili, possono combinarsi con una certa quantità di iridio senza perdere questa proprietà. Trattando queste leghe con l'acido nitrico l'iridio rimane sotto forma polverosa; l'acqua regia lo scioglie in parte ed anche al tutto quando questo metallo non sia in grande quantità.

Iridio ed acciaio. V. N.° 4.

Iridio e argento. V. N.° 46.

N.° 142. *Iridio e oro.* È una lega duttile, alquanto più pallida dell'oro.

N.° 143. *Iridio e osmio.* L'iridio e l'osmio formano una lega nativa che allo stato di purezza presentasi sotto forma di cristalli bianchi, galleggianti, più duri dell'acciaio, refrattarii quanto l'iridio, insolubili negli acidi, e della densità di 18,644. Esposto all'azione del fuoco, soprattutto dopo averlo ridotto in polvere, diffonde l'odore dell'acido osmico: tuttavia non soggiace perciò che ad una alterazione affatto superficiale. Si pretende che questa lega possa unirsi, mediante la fusione, con altri metalli. Berzelio ne fece l'esperimento col bismuto, col piombo e con l'argento. Ottenne un regolo fuso, nel quale i grani di osmiuro d'iridio trovavansi avviluppati, come l'argento ed il rame, alla temperatura ordinaria, si intromettono nel mercurio quando si amalgamano alla loro superficie. Sciogliendo il metallo, i grani di osmiuro d'iridio rimangono senza soggiacere al menomo cangiamento. Questa maniera di avviluppare l'osmiuro d'iridio con la fusione, in un altro metallo, sarebbe forse un eccellente mezzo per decomporre più facilmento questa lega negativa. Le varietà impure sono granulose, meno splendenti e della densità di 15,78. Tale si è quella che accompagna sempre la miniera di platino. (V. N.° 149).

N.° 144. *Iridio e piombo.* Facendo fondere una parte di iridio con 8 di piombo, si ottiene una lega malleabile, più dura del piombo; quando la si assoggetta alla coppellazione, l'iridio rimane sotto forma di polvere grossolana di colore carico.

N.° 145. *Iridio e platino.* Questa lega è perfettamente malleabile quando l'iridio giugne ad una o due centesime parti al più; riuscendo molto più dura del platino puro e più resistente all'azione del fuoco e dei reagenti, motivo per cui riesce utilissima per farne caldaie od altri vasi per le chimiche preparazioni a preferenza del platino. Una maggiore quantità di iridio rende la lega così fragile che fendesi sotto al martello. Quando la lega contiene parti uguali di questi due metalli ed al tutto cruda, ma si può saldarla.

N.° 146. *Iridio e rame.* Una parte di iridio con 4 di rame formano una lega malleabile di un rosso pallido.

N.° 147. *Iridio e stagno.* Non giugnesi a combinare una parte di iridio con 4 di stagno che mediante un'altissima temperatura e la combinazione risulta duttile, ma molto più dura dello stagno.

N.° 148. *Iridio, osmio e platino.* Come già si disse al N.° 143, la lega di iridio ed osmio trovasi spesso unita al platino. Ora Johnçon, capitano di marina inglese, trovò questa lega nativa utilissima per fare i pernii, sui quali muovonsi gli aghi di bussola, essendochè è abbastanza dura per non ispezzarsi nè piegarsi, non si ossida e non ha proprietà magnetiche. È probabile che questa stessa lega potrebbe vantaggiosamente servire a fare i perni di molti altri strumenti nei quali richieggasi grande esattezza, come per le bussole d'inclinazione, le bilancie, i cronometri e simili. Nell'Inghilterra adoperossi con buon esito per guernire la punta delle penne di metallo, alcune delle quali così eseguite durarono per quattro anni senza alterarsi. Usaronsi pure per farne bulini, unghielle ed altri strumenti pegli intagliatori, che non poterono essere smussati dalla polvere di diamante, e sui quali la pietra da affilare ad olio non produsse alcun effetto. In una esperienza fattasi con questa lega naturale sopra un rubino incavato si trovò che foravasi con questa lega in un tempo soltanto doppio che con la polvere di diamante; il che dà un'idea della durezza notabilissima della lega di cui parliamo. Sarebbe forse assai

utile per farne gli appoggi in cui girano i pernii degli oriuoli da saccoccia, in luogo dei rubini od altre pietre dure.

Leghe di manganese.

Questo metallo si unisce a varii altri, non si potè combinare fin' ora con l' antimonio, col mercurio, col piombo e con lo zinco.

Manganese e acciaio. V. N.° 5.
Manganese ed argento. V. N.° 47.
Manganese e colombio. V. N.° 117.
Manganese e ferro. V. N.° 120.

N.° 149. *Manganese e oro.* Il manganese può unirsi all' oro nella proporzione di 12 per o/o, formando una lega che è di on grigio metallico, fragile, granulare e poco fusibile, inalterabile all' aria, ma che si decompone allorchè si faccia arroventare in vasi aperti od assoggettandola alla coppellazione.

Leghe di mercurio.

Al N.° 15 abbiamo detto per quale motivo crediamo utile di qui far parola della unione del mercurio con altri metalli, tuttochè a queste si dia piuttosto il nome di amalgame che quello di leghe.

Le amalgame vengono decomposte dal calore; diverse sono fusibili alla temperatura ordinaria e più o meno solubili nel mercurio. Quando questo è deturpato da altri di metalli, fa la coda, vale a dire, non può più raccogliersi in globetti rotondi e quando si fa cadere in pioggia sopra un corpo liscio, le gocciolette acquistano la forma di lagrime; hanno una coda e sono allungate. Molte di queste amalgame possono cristallizzarsi. Alcune sono notabilmente fusibili. Il mercurio può assorbire molto bismuto, senza cessare di essere liquido, e l' amalgama può in seguito sciogliere molto piombo senza perdere la sua liquidità.

Mercurio ed ammonio. V. N.° 15.
Mercurio e argento. V. N.° 48.
Mercurio e arsenico. V. N.° 71.
Mercurio e bario. V. N.° 83.
Mercurio e bismuto. V. N.° 88.
Mercurio e cadmio. V. N.° 104.
Mercurio e ferro. V. N.° 121.

N.° 150. *Mercurio e oro.* Il mercurio e l' oro si combinano facilmente anche a freddo. Immergendo l'oro in un bagno di mercurio l' amalgama si produce, ma la combinazione ha luogo più celeremente col calore; il mercurio può sciogliere molto oro senza cessare di essere liquido. La amalgama al massimo è molle come la cera e può impastarsi. Si fa uso per dorare il bronzo, di un' amalgama formata di otto o nove parti di mercurio sopra una di oro. L' amalgama liquida di mercurio, venendo compressa in una pelle di camoscio, lascia per residuo una massa pastosa, formata di 2 parti d' oro ed una di mercurio.

Mettesi pure a profitto la grande affinità del mercurio per l' oro per estrarre questo metallo dagli altri cui si trova mesciuto, mediante l' Amalgamazione. (Vedi questa parola).

N.° 151. *Mercurio e palladio.* Il palladio ed il mercurio formano due amalgame; l' una liquida che si ottiene agitando una grande quantità di mercurio in una soluzione di palladio; l' altra che si presenta sotto la forma di una polvere nera, e contiene 48,7 di mercurio unito con 51,3 di palladio. Si produce quando il palladio precipitato dal mercurio è in eccesso; si può arroventarla senza decomporla, ma al di sopra del color rosso avviene la separazione.

N.° 152. *Mercurio e piombo.* Il mercurio si unisce al piombo con la massima facilità e l' amalgama che ne risulta è di

un peso specifico superiore a quello medio dei due metalli. Secondo Kupper, la contrazione più forte dei due metalli avviene quaudo si combinano tre volumi di mercurio ed uno di piombo.

Non fece però ehe tre sole osservazioni e queste sono certo ben lungi dal bastare a dare idea esatta di questi fenomeni. Ad ogni modo ecco i risultamenti ottenuti operando a 17° con mercurio e piombo le cui densità relative erano di 13,569 e 11,300. Le densità sono ridotte quali sarebbero nel vuoto.

Piombo	Mercurio	Densità Osservata	Densità Calcolata	Relazione
Volumi 1	Volumi 4	13,158	13,112	1,0035
— 1	— 5	13,040	13,000	1,0030
— 1	— 2	12,865	12,815	1,0039.

A parti uguali ottiensi un' amalgama che può dare dei cristalli. Lancellotti di Napoli propose nna lega di tre parti di piombo e due di mereurio per istagnare gli specchii, assicurando che se ne ha bellissimo effetto, purchè il piombo della lega non sia ossidato, nel qual caso produrrebbe delle macchie.

N.° 153. *Mercurio e platino.* Il mercurio si amalgama difficilmente eol platino; vi si perviene eol far nso di platino in ispugna o con fili esilissimi ed operando a caldo. I fili di platino, quantunque più densi del mercurio vi soprannotano. Bisogna tenerli in fondo per amalgamarli. Il mereurio può sciogliere molto platino senza cessare di essere solido. Si può ottenere un' amalgama molle ehe si indurisce a capo di qualche tempo, e questa amalgama viene decomposta dal calore. Contiene 63 di mercurio e 37 di platino.

N.° 154. *Mercurio e potassio.* Il mercurio produce col potassio un' amalgama capace di eristallizzare che eontiene uno e mezzo per o/o di potassio. A volumi eguali il mercurio si unisce al potassio con isviluppo di luce, e dà un' amalgama solida, dura, fragile e non malleabile che all'aria lentamente si decompone. Se si mesce una parte di potassio eon due di mercurio in volume, od una parte del primo con 44 del secondo in peso, si opera la combinazione svolgendosi molto calore, e dopo il raffreddamento l' amalgama è dura ed ha la apparenza dell' argento. Allorchè la quantità del potassio sta a quella del mercurio in proporzione non maggiore di 1 1/100 l' amalgama è liquida, ma si può concentrarla distillandola nel gas idrogeno. Stando all' aria asciutta copresi di una crosta screpolata di un grigio brunastro, composta di protossido di potassio e di mercurio. Bagnandola con acqua si decompone vivamente e se contiene molto potassio, si forma alquanta potassa ed un protossido di mercurio rosso; in caso diverso non produee che ossido di mercurio. Gettando l' amalgama di potassio nell' aequa si forma alquanta potassa con isviluppo di gas idrogeno e rimane il merenrio puro. La combinazione di mercurio e di potassio discioglie altri metalli ed amalgama anche la superficie del ferro e del platino, eui difficilmente si unisce il mercurio solo.

N.° 155. *Mercurio e rame.* Il rame si unisce molto difficilmente al mercurio. Per procurarsi un'amalgama di rame, si precipita con lo zinco nna soluzione di questo metallo, e lavasi il precipitato, oppure riducesi il perossido di rame col gas idrogeno allo stato metallico, e si versano alcune

gocce di protonitrato di mercurio sul metallo ripristinato che passa allora allo stato di amalgama. In seguito lo si macina con tre volte il suo peso di mercurio e si riscalda il miscuglio in un crogiuolo. Questa amalgama è di un color rosso chiaro.

Il compilatore di questa opera ebbe occasione di osservare un altro mezzo semplicissimo di produrre l'amalgama di mercurio e rame. Facendo alcune esperienze con l' apparato galvanoplastico. (V. Plastica) immerse nella soluzione del solfato di rame un vasellino di vetro in cui era un po' di mercorio nel quale era tuffata la cima piegata a spira di un filo di rame grosso meno che un millimetro, il quale facendo arco andava ad un pezzo di ferro tuffato nell' acqua semplice che formava il polo positivo dell' elemento voltaico. In capo a otto ore trovossi tutto il mercurio uscito dal vasellino ed innalzatosi lungo quel tratto del filo di rame che era cinto dalla soluzione di solfato, disposto a goisa di piccoli granellini con bell' ordine agglomerati, che formavano una specie di tronco, della grossezza uniforme di sei a otto millimetri. Variando la figura del filo o ripiegandolo in varie guise potrebbesi avere in tal modo una specie di argenteo arboscello da paragonarsi a quelli di Diana di Marte e simili. Quel mercurio era allo stato pastoso ed amalgamato col rame.

N.° 156. *Mercurio e selenio.* Il selenio si unisce al mercurio in più proporzioni. L' amalgama al minimo di selenio si presenta sotto forma di una massa solida di un bianco di stagno; quando riscaldasi, si sublima in lamine brillanti, senza entrare in fusione. Se si aggiugne più selenio, l' eccesso di questo metallo si volatilizza in principio, poi si sublima una massa grigia cristallina, che pare essere prima un seleniuro di mercurio al massimo e poi del seleniuro di mercurio al minimo. Il seleniuro di mercurio viene disciolto a freddo dall'acqua regia, e convertito in selenito di mercurio. L' acido nitrico lo sciogli difficilmente e soltanto mediante il calore, trasformandolo in proto selenito di mercorio.

N.° 157. *Mercurio e sodio.* Il sodio sciogliesi nel mercurio in maggior quantità del potassio e l' atto della combinazione si fa con tanta violenza che la massa arroventasi ed anche produce la fiamma. Serullas riferisce che gettando con qualche forza sul mercurio un pezzetto di sodio, questo viene slanciato fuori del vaso con iscoppio e produzione di viva luce. L'amalgama rimane liquida anche dopo il raffreddamento. Quando si decompone la soda caustica con la pila facendo che il mercurio formi il polo negativo di quella, si vede formarsi nel mercurio una vegetazione metallica che è questa amalgama cristallizzata.

N.° 158. *Mercurio e stagno.* Lo stagno facilmente si unisce al mercorio in proporzioni molto diverse, e questa lega od amalgama serve principalmente per dare la foglia agli specchii a quel modo che si disse agli articoli del Dizionario Amalgama (T. I, pag. 376), Mercurio (T. VIII, pagina 259) e Specchiaio (T. XII, pag. 25). Tre parti di mercurio ed una di stagno danno cristalli cubici.

Kupfer fece alcune esperienze anche sulle amalgame di stagno, analoghe a quelle che abbiamo indicate per l'amalgama di piombo al N.° 152; ne riferiremo i risultamenti. Essendo la densità dello stagno di 7,291 e quella del mercurio di 13,5569, facendosi le osservazioni a 17°, e riducendosi i pesi a quello che sarebbero nel vuoto, si ottennero i fatti seguenti:

Stagno	Mercurio	Densità Osservata	Calcolata	Relazione
Atomi 3	Atomi 1	8,822	8,763	1,0066
— 2	— 1	9,318	9,266	1,0057
— 1	— 1	10,345	10,295	1,0048
Volumi 1	Volumi 1	10,473	10,424	1,0047
Atomi 1	— 2	11,382	11,348	1,0029
Volumi 1	— 2	11,465	11,468	1,0000
— 1	— 3	12,026	11,990	1,0029.

Il mercurio e lo stagno soffrono adunque in generale una contrazione considerevole coll' amalgamarsi. Ne spiace che queste esperienze non sieno state dirette in modo da far conoscere il punto in cui la contrazione è al suo massimo. In quanto alla uguaglianza che presenta la lega formata di un volume di stagno sopra due di mercurio, Dumas crede che questa combinazione cangerebbe di aspetto, se la serie cui appartengono i tre ultimi termini abbracciasse un maggior numero di fatti.

All' articolo Mercurio addietro citato si disse pure come altre volte si facessero palle con una lega di 4 parti di stagno ed una di mercurio, e si pretendesse di adoperarle per la depurazione dell' acqua. Unendo parti uguali di mercurio e di stagno, ed aggiugnendo a sei parti di questa lega ancor calda una parte di creta ancor essa calda, si ha una polvere che conservasi in vasi asciutti, e serve a strofinare i cuscinetti delle macchine elettriche. Finalmente Lampadio osservò che l' aggiunta di una parte di mercurio a 99 di stagno basta a dare a questo metallo molta bianchezza e lucentezza, pel che diede a questa composizione il nome di *stagno bianco (weisszinn)*. Quantunque questa piccola dose di mercurio sia combinata allo stagno così intimamente che non si svolge vapore mercuriale, neppure facendo fondere la lega, tuttavia Lampadio non credette dover consigliare questa aggiunta ai fabbricatori di stoviglie di stagno a motivo della sua insalubrità pegli operai e per quelli che hanno ad usare quei vasi. Lo stagno che contiene molto mercurio presenta una superficie che sembra untuosa.

N.° 159. *Mercurio e zinco.* Lo zinco facilmente combinasi col mercurio ed una parte di esso con due di mercurio formano un'amalgama che cristallizza quando si fa raffreddare lentamente. La unione del mercurio allo zinco, è la più intima, e quindi la più nociva altresì alla sua tenacità; basta spargere alcune gocciole di mercurio sopra una lamina di zinco, perchè di malleabile e flessibile che era, divenga cruda e fragilissima. Un leggerissimo strato di mercurio applicato allo zinco fa che più non venga intaccato dall'acido solforico diluito, perchè l' amalgama che non è solubile in quest' acido copre lo zinco che si trova all'interno di uno strato così compatto che l' acido non può penetrarvi. Riesce quindi utilissima questa amalgamazione alla superficie per la costruzione delle pile, le cui lamine restano nell' acido costantemente senza venire intaccate da quello se non quando si compie il circuito galvanico, impedendo altresì che l'azione dell'acido sullo zinco varii pel progressivo ossidarsi della superficie (V. Galvanismo e Pila). Componesi anche con questi due metalli una amalgama per guernire i cuscinetti delle

le macchine elettriche e formasi questo alla stessa maniera che con lo stagno, ma con 5 parti di mercurio ed una di zinco.

Mercurio, bismuto e stagno. V. N.° 99.

N.° 160. *Mercurio, stagno e zinco.* La miglior lega pei cuscinetti delle macchine elettriche formasi fondendo insieme una parte di zinco ed una di stagno, ed aggiugnendovi, prima che si rappiglino, due parti di mercurio poco a poco, polverizzando questa lega mentre è ancora calda fino a che sia ridotta allo stato di polvere nera finissima. Applicasi poi sui cuscinetti leggermente intonacati di sevo.

Mercurio, bismuto, piombo e stagno. V. N.° 102.

Leghe di molibdeno.

Molibdeno ed argento. V. N.° 49.

Molibdeno e ferro. V. N.° 122.

N.° 161. *Molibdeno e piombo.* Pochissimo molibdeno basta a rendere il piombo più bianco: se è in maggior quantità lo rende nero e fragile.

N.° 162. *Molibdeno e platino.* Fondendo insieme parti uguali di platino e di molibdeno si ottiene una massa di color grigio chiaro, di splendore metallico, cruda ed a spezzatura fina. Una parte di platino e 4 di molibdeno danno una lega di color grigio-azzurro, dura, cruda ed a frattura granulare.

N.° 163. *Molibdeno e rame.* La lega di questi due metalli è di un color rosso-pallido ed un poco duttile, quando non predomini il molibdeno.

N.° 164. *Molibdeno e stagno.* La combinazione di questi due metalli presentasi sotto forma di polvere infusibile.

Leghe di niccolo.

Niccolo ed acciaio. V. N.° 6.

Niccolo, ed argento. V. N. 50.

Niccolo ed arsenico. V. N.° 72.

Niccolo e ferro. V. N.° 123.

N.° 165. *Niccolo ed oro.* Questi due metalli formano una lega fragile di colore giallo pallido. Avvi però qualche dubbio che il niccolo unitosi all' oro da chi fece la osservazione potesse contenere dell' arsenico.

N.° 166. *Niccolo e palladio.* Questi due metalli possono unirsi e danno una lega duttile.

N.° 167. *Niccolo e platino.* Parti uguali di queste due sostanze danno una lega fusibile, di un giallo pallido, che può ricevere una bella politura ed è attraibile dalla calamita.

N.° 168. *Niccolo e rame.* Lega dura quanto il bronzo, pel che non usasi se non che unita allo zinco.

N.° 169. *Niccolo e stagno.* Questa lega è bianca e fragile, e ad una temperatura molto elevata si accende.

N.° 170. *Niccolo e zinco.* Presentasi questa lega in forma di massa bianca e fragile ed entra nella composizione dell' argentana.

Niccolo, ferro e stagno. V. N.° 135.

N.° 171. *Niccolo, rame e zinco.* Si è con questi tre metalli che si forma l' Argentana o Packfond, come a quelle parole può vedersi, aggiugnendovene bene spesso alcuni altri, i quali per altro non sembrano affatto necessarii. Questa lega è conosciuta da lungo tempo alla Cina coi nomi di *packfond* o *tutenag*. Il suo colore è bianco, inclina al giallo, quando contiene meno niccolo; è malleabile, e può usarsi per farne oggetti fusi, come candelabri, armi e simili, per la fabbricazione dei quali è preferibile al bronzo ordinario, sì per la sua durevolezza, che per l'uniformità della sua tinta, la quale permette di nettarlo continuamente, non potendo farsi altrettanto con le inargentature senza distruggerle. Dietro recenti istruzioni, i Cinesi si servono di

due specie di packfond. L'una è bianca e contiene una maggiora quantità di niccolo; è di prezzo elevato ed è proibito esportarla. L'altra è giallastra, e se ne trasporta in grande quantità. Gahn, avendo trovato della pirite niccolifera nei dintorni di Fahlun, la fece servire per istabilire una fabbrica di packefond, la quale al presente più non sussiste. Berzelio dice che, lo stesso Gahn fu quello che scuoprì che il color bianco del metallo malleabile dei Cinesi dipendeva dalla presenza del niccolo. Oggidì la Germania fabbrica grandi quantità di questa lega che chiamasi *argentana*. Si uniscono i metalli che la compongono in differenti proporzioni, ma sempre adoperasi l' ottone, cui si aggiugne da 1/4 fino ad 1/3 del suo peso di niccolo.

Dumas dà le seguenti avvertenze su modo di prepararla.

	Per cucchiai e forchette	Per manichi di coltelli, ecc.	Per oggetti laminati	Per oggetti che abbiano saldature	Più bianco ma più magro e più duro	Packfond cinese
Rame	50	55	60	57	53	40,4
Niccolo	25	22	26	20	22	31,6
Zinco	25	23	20	20	23	25,4
Piombo	n	0	0	3	0	0,0
Ferro	0	0	0	0	2	2,6
	100	100	100	100	100	100,0.

La fabbricazione dell' argentana è assai semplice. Vi si adopera il niccolo spongoso che viene dalle fabbriche di Germania. Dopo aver rotto il niccolo in pezzi della grossezza di una nocciuola e diviso il rame e lo zinco, si mescono insieme questi tre metalli e si mettono in un crogiuolo avendo però cura che vi sia del rame al di sopra ed al di sotto. Si copre il tutto con polvere di carbone e si riscalda in un fornello a mantice. Bisogna agitare di continuo il miscuglio affinchè il niccolo entri in combinazione; inoltre bisogna tenere la lega per molto tempo in fusione a rischio di perdere alcuni centesimi di zinco.

Quando si rifondono i ritagli e le limature di argentana vi si aggiungono, 3 a 4 centesimi di zinco per sostituire quello che si votatilizza.

All' articolo Rame *bianco* del Dizionario, abbiamo veduto come siasi trovato talvolta composto di questi tre metalli, con un poco di ferro, il rame bianco dei Cinesi. Il chimico tedesco Frick cercò di imitarlo con varie leghe di questi tre soli metalli e sono le seguenti. Unendo 47,15 di rame, 32,25 di niccolo e 20,00 di zinco, ottenne una lega di color grigio, poco malleabile a freddo, niente a caldo, e molto difficile a lavorarsi a martello. Con 50,00 di rame, 31,25 di zinco e 18,75 di niccolo ebbe un metallo bianco suscettibile di bellissima politura, discretamente malleabile a freddo, inalterabile all' aria e sonoro quanto l'argento. Con 53,39 di rame, 29,13 di zinco e 17,48 di niccolo ebbe una lega ancora più somigliante all' argento pel suono e pel colore, ma più dura di quello, tenacissima e molto duttile, il cui peso specifico a 15° R. è di 8,556. Queste varie leghe, come ben si vede, non sono che proporzioni diverse di composizioni della argentana.

Niccolo, ferro, rame e zinco. V. Numero 137 e N.° 171.

Niccolo, piombo, rame e zinco. V. Numero 171.

N.° 172. *Niccolo, rame, stagno e zinco.* Alcuni credono che nella composizione del rame bianco dei Cinesi, oltre ai tre altri metalli, entri anche lo stagno e che sia quella perciò una lega quadernaria. Al N.° 171 per altro abbiamo veduto come lo stagno non entri in alcuna delle composizioni indicate da Dumas, come usate in Germania, per l'argentana.

Qui aggiugneremo che Lampadius propose di unire in lega due parti in peso di questa argentana a 95 parti di stagno, affinchè questo acquistasse una più brillante apparenza ed una maggiore durezza. Diedesi a questa nuova lega il nome di *stagno brillante. (Glan-zinn)* ed oggidì a Freyberg se ne fanno con la fusione vasi per usi domestici di ogni sorta, che si distinguono per la bellezza del loro colore. La fusione di questa lega esige una destrezza di mano particolare e fino ad ora non si è riusciti a lavorarla a martello.

Niccolo, ferro, piombo, rame, stagno e zinco. V. N.° 139.

Leghe d' oro.

Oro ed acciaio. V. N.° 7
Oro ed antimonio. V. N.° 21.
Oro ed argento. V. N.° 51.
Oro ed arsenico. V. N.° 73.
Oro e bismuto. V. N.° 89.
Oro e cobalto. V. N.° 113.
Oro e ferro. V. N.° 124.
Oro ed iridio. V. N.° 142.
Oro e manganese. V. N.° 149.
Oro e mercurio. V. N.° 150.
Oro e niccolo. V. N.° 165.

N.° 173. *Oro ed osmio.* Questi due metalli si uniscono mediante la fusione, formando composti malleabili che conservano abbastanza il colore dell'oro quando questo predomini.

N.° 174. *Oro e palladio.* Parti uguali d'oro e di palladio danno una lega quasi bianca, bastando piccola quantità del secondo di questi metalli a rendere più pallido il colore del primo. Parlando del Palladio nel Dizionario (T. IX, pag 333), abbiamo veduto come se lo trovi talvolta nel commercio unito appunto all' oro.

N.° 175. *Oro e piombo.* Il piombo entra in lega con l' oro in tutte le proporzioni, ma 1/1920 di esso basta a fargli perdere la malleabilità. Se la lega contiene 1/12 di piombo conserva il colore dell'oro, ma riesce fragile come il vetro. I due metalli possono venire separati col mezzo della coppellazione.

N.° 176. *Oro e platino.* Questi due metalli si uniscono in tutte le proporzioni ed il platino distrugge facilmente il colore dell'oro, conoscendosi a questo solo dato l' esistenza di 0,02 soltanto di esso. Con 30 parti d' oro puro e due parti di platino aggiugnendo questo ultimo solo quando il primo è fuso del tutto, i due metalli combinansi intimamente e formano una lega che ha una tinta giallo-pallida simile a quella dell' argento offuscato, ma una duttilità ed una elasticità sorprendenti. È durevole quanto l' oro puro o quanto l' oro delle minuterie benchè fondasi più facilmente. Queste qualità rendono la lega molto interessante per quelli che lavorano i metalli ed è specialmente preziosa per farne molle in quei casi nei quali non si può adoperare l' acciaio. Questa lega presenta inoltre la circostanza molto curiosa di essere solubile nell' acido nitrico, il quale non può disciogliere l' uno nè l'altro dei metalli che la compongono presi separatamente, il che dee certo attribuirsi ad un effetto elettrico. Con una quantità maggiore di platino, l'oro perde affatto il suo colore e la sua malleabilità e diviene refrattario all' estremo.

N.° 177. *Oro e rame.* Il rame entra in lega in tutte le proporzioni con l' oro senza mutarne gran fatto il colore accre-

scendogli durezza e lasciandogli la malleabilità. Si fa grande uso di queste leghe per la fabbricazione delle monete e degli oggetti di ornamento. In Francia le monete di oro contengono 9 d' oro ed uno di rame. Gli ornamenti d' oro sono ivi di tre titoli, cioè di 750, 840 e 920 millesimi di oro, il resto è di rame. Il colore di queste leghe è meno bello di quello dell'oro, e sono esposte ad alterarsi all' aria a motivo del rame che contengono; ma vi si ripara ravvivandone il colore con togliere il rame alla superficie di esse (V. ORO). Servono anche simili leghe per la saldatura degli oggetti d'oro.

N.° 178. *Oro e rodio.* Fondendo il rodio con 3 a 6 parti d'oro, ne altera alquanto l'apparenza, ne scema la fusibilità e nel raffreddarsi della lega la superficie di essa copresi di ossido di rodio.

N.° 176. *Oro e stagno.* Lo stagno ha grandissima affinità per l' oro e le leghe che ne risultano sono duttili, ma di colore pallido od anche affatto bianco. Una piccola quantità di stagno non distrugge la malleabilità dell' oro, ma anzi sembra aumentarla; quando però la proporzione giugne ad un 10 o 12 per o/o, le leghe sono fragili. Mercadieu osservò che queste leghe, quando sieno molto ricche di stagno, producono la porpora di Cassio trattandole con l'acido nitrico. L'acido idroclorico all'opposto scioglie lo stagno e lascia l'oro assai minutamente diviso.

N.° 180. *Oro e telluro.* Trovansi questi due metalli combinati in varie miniere della Transilvania.

N.° 181. *Oro e zinco.* Questi due metalli formano leghe fragili, alcune per altro assai dure ed atte a ricevere un bel polimento.

Oro, argento e rame. V. N.° 63.

N.° 182. *Oro, rame e zinco.* Una parte di ottone basta a distruggere la malleabilità di 26 parti di oro.

Oro, argento, palladio e rame. Vedi N.° 65.

Leghe di osmio.

Sono pochissimo conosciute. Si sa che l' osmio allegasi ad altri metalli con la fusione senza far loro perdere la duttilità, quando non sia in proporzione troppo grande. Queste leghe sciolgonsi nell' acido nitrico e nell'acqua regia, distillandosi l'osmio che passa allo stato di acido.

Osmio ed iridio. V. N.° 143.

Osmio ed oro. V. N.° 175.

Osmio, iridio e platino. V. N.° 148.

Leghe di palladio.

Il palladio forma leghe, fragili per la maggior parte, con l'arsenico, col ferro, col bismuto, col piombo, con lo stagno, col rame, con l' argento, col platino e con l' oro.

Palladio ed argento. V. N.° 52.

Palladio e bario. V. N.° 84.

Palladio e mercurio. V. N.° 151.

Palladio e niccolo. V. N.° 166.

Palladio ed oro. V. N.° 174.

N.° 183. *Palladio e platino.* Questi due metalli formano leghe in tutte le proporzioni, scemandosi la duttilità del platino, ma crescendone la durezza.

N.° 184. *Palladio e selenio.* Il palladio combinasi facilmente col selenio con produzione di calore, formando una combinazione grigia coerente, ma che non si liquefa. Esponendo questa al cannello sviluppasi del selenio, e ad un forte calore si fonde dando un bottone metallico grigio biancastro, non duttile, a frattura cristallina e che contiene ancora del selenio.

Palladio, argento, oro e rame. Vedi N.° 65.

Leghe di piombo.

Piombo ed antimonio. V. N.° 22.
Piombo ed argento. V. N.° 53.
Piombo ed arsenico. V. N.° 74.
Piombo e bismuto. V. N.° 90.
Piombo e cererio. V. N.° 110.
Piombo e cobalto. V. N.° 114.
Piombo e cromo. V. N.° 118.
Piombo e ferro. V. N.° 125.
Piombo ed iridio. V. N.° 144.
Piombo e mercurio. V. N.° 152.
Piombo e molibdeno. V. N.° 161.
Piombo ed oro. V. N.° 175.

N.° 185. *Piombo e platino.* Combinasi il piombo facilissimamente col platino, formando leghe fragili che non vengono interamente decomposte dalla coppellazione. È questa facilità di unirsi dei due metalli che reca grandi inconvenienti quando si usano vasi di platino, poichè la menoma quantità di piombo che si trovi nelle sostanze in quelli trattate li intacca e li guasta. Basta in vero gettare il piombo fuso in un crogiuolo di platino, perchè ne sciolga una parte nel raffreddarsi.

N.° 186. *Piombo e potassio.* Il piombo può entrare in lega direttamente col potassio e se lo si fonde con un quarto del suo volume di quel metallo produce una massa solida e fragile, la cui frattura ha una grana fina e che l' aria e l' acqua decompongono facilmente, restando in libertà il piombo puro. Si può anche ottenere una lega, ma poverissima, di piombo e potassio riscaldando il primo con la potassa e col carbone o col bi-tartrato di potassa come si usa per l'antimonio. V. N.° 24.

N.° 187. *Piombo e rame.* Difficilmente combinasi il piombo col rame, e soltanto al calore rovente bianco, ed acciocchè la lega si conservi bisogna essere solleciti a colarla e farla raffreddare. Se poi riscaldasi fino alla temperatura cui il piombo si fonde questo cola ed il rame resta quasi puro in forma di massa porosa. Se la lega conteneva dell' argento, il piombo lo tragge seco (V. Coppellazione). Una piccola quantità di piombo fa perdere al rame la sua malleabilità e lo rende per conseguenza inetto ad unirsi all' oro. Il rame preparato a Fahlun ed a Atwidaberg contiene sovente un poco di piombo che proviene dalla galena disseminata nella miniera del rame.

N.° 188. *Piombo e selenio.* Il piombo ed il selenio si combinano con isviluppo di luce, e producono con la loro unione una massa porosa, di un grigio chiaro, che non si fonde al calore rovente; è molle ed acquista, con la pulitura, un colore bianco argentino. Quando si riscalda a fuoco nudo, si svolge dapprima un poco di selenio; poi ad una temperatura più elevata si volatilizza del seleniuro di piombo, sotto forma di un denso fumo, ed il residuo si fonde mediante un forte calore. Torrefacendo il seleniuro di piombo al cannello, sul carbone, trasformasi poco a poco in sotto-selenito di piombo che finisce col penetrare ad un tratto nel carbone lasciando una pellicola dotata di splendore argentino, la quale è un seleniuro di piombo ripristinato. Il piombo puro combinasi ad una temperatura elevata, con piccola quantità di seleniuro di piombo che lo rende più bianco, diminuisce la sua fusibilità e duttilità.

Il seleniuro di piombo somiglia alla galena, ma è meno lucente; è fusibile e volatile ad una temperatura molto elevata; con la torrefazione si sviluppa del selenio e rimane del seleniato di piombo; l' acido nitrico lo intacca difficilmente; l'acqua regia lo scioglie; è decomposto dai carbonati alcalini come il solfuro. Vi è un sotto seleniuro che si ottiene col fondere parti eguali di selenio e di piombo. Questo sotto-seleniuro è semi-duttile; il seleniuro

di piombo non viene decomposto dall'ossido di piombo.

Il seleniuro di piombo si è trovato nelle miniere dell'Harz ed anche, ma in debole quantità, nella galena cubica concoide delle miniere di rame d'Atwidaberg e di Fahlun. Il seleniuro di piombo scoperto all'Harz si divide in più specie; il seleniuro semplice, il seleniuro di piombo e d'argento, il seleniuro di piombo e di cobalto, il seleniuro di piombo e di rame ed in fine quello di mercurio e di piombo.

Ecco l'analisi di questi diversi composti.

	Seleniuro di piombo	Id. di piombo e cobalto	Id. di piombo e rame	Id. di piombo, di argento e di rame	Id. di piombo e di mercurio
Selenio	27,6	31,4	30,0	34,3	25,0
Piombo	72,4	63,9	59,7	47,4	55,8
Cobalto	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0
Rame	0,0	0,0	7,9	15,4	0,0
Argento	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
Mercurio	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9
Ferro	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0
	100,0	99,0	97,9	98,4	97,7

N.° 189. *Piombo e sodio.* Le leghe di piombo col sodio formansi alla stessa guisa che quelle col potassio (V. N.° 186). Fondendo il piombo con un quarto del suo volume di sodio vi si combina con isviluppo di luce, producendo un globulo metallico azzurrastro e malleabile che l'acqua e l'aria decompongono lentamente. Con un terzo del suo volume di sodio il piombo forma una massa non malleabile e facile a decomporsi.

N.° 190. *Piombo e stagno.* Il piombo e lo stagno allegansi in ogni proporzione e formano leghe notabili per le loro proprietà fisiche e chimiche e pei loro usi. Sono meno splendenti dello stagno, ma più dure e più fusibili. Parkes dà la tavola seguente della temperatura cui si fondono, secondo le proporzioni dei due metalli, in gradi del termometro di Fahrenheit.

Stagno	Piombo	Temperatura cui si fondono	Stagno	Piombo	Temperatura cui si fondono
Parti.	Parti.		Parti.	Parti.	
4	4	372	4	19	509
5	4	352	4	20	512
6	4	336	4	21	515
7	4	338	4	22	517
8	4	340	4	23	518
9	4	344	4	24	519
10	4	348	4	25	520
11	4	352	4	26	523
12	4	356	4	27	525
13	4	360	4	28	527
14	4	362	4	29	529
15	4	364	4	30	530
16	4	367	4	32	532
17	4	370	4	34	535
18	4	372	4	36	538
19	4	375	4	38	540
20	4	378	4	40	542
22	4	380	4	42	544
24	4	382	4	44	546
4	4	372	4	46	548
4	5	390	4	48	550
4	6	412	4	50	551
4	7	420	4	52	552
4	8	442	4	54	554
4	9	460	4	56	555
4	10	470	4	58	556
4	11	476	4	60	557
4	12	482	4	62	557
4	13	486	4	64	557
4	14	490	4	66	557
4	15	494	4	68	557
4	16	498	4	70	557
4	17	502	4	100	558
4	18	505			

Il piombo solo si fonde a 612
Lo stagno solo si fonde a . . . . 440.

Kupfer sottopose le leghe di piombo e di stagno ad esperienze assai ingegnose per determinare la relazione della loro densità con quella dei metalli che le costituiscono. Trovò che in generale vi è dilatazione. Ciò non ostante la lega formata di 2 volumi di stagno puro e di uno di piombo, non soffre nè contrazione, nè dilatazione.

Stagno	Piombo	Densità calcolata	Densità osservata	Differenze
—	solo	»	11,330	»
solo	—	»	7,291	»
6 atomi	1 atomo	7,933	7,921	0,012
5 —	1 —	8,037	8,028	0,009
4 —	1 —	8,183	8,173	0,010
3 —	1 —	8,398	8,291	0,007
4 —	1 —	8,367	8,367	0,000
2 —	1 —	8,752	8,745	0,007
1 —	1 —	9,436	9,426	0,010
1 —	2 —	10,094	10,078	0,016
1 —	3 —	10,412	10,387	0,025
1 —	4 —	10,600	10,555	0,045.

Il complesso delle sue osservazioni porterebbe a credere che con 2 atomi e mezzo di stagno sopra uno di piombo, vi avesse contrazione; con 2 atomi 1/4 e 2 3/4 nulla; e con tutte le altre proporzioni dilatazione.

Per ispiegarsi più chiaramente, pare Kupfer preoccupato dal pensiero che gli hanno suggerito i suoi primi saggi, e non ha abbastanza moltiplicate le prove intorno ai fatti che gli offrivano le particolarità che ha notato. Prima di ammettere che una certa relazione in volume, determini una circostanza così notabile, bisognerebbe essersi assicurati che i composti atomici posti nella vicinanza non presentino nulla che possa spiegare questo accidente.

È probabile che le leghe, vere combinazioni chimiche, abbiano un punto di saturazione e che questo corrisponda precisamente al termine in cui la maggior contrazione si manifesta. Allora questo termine stesso dee corrispondere ad una combinazione atomica.

La lega formata di due parti di piombo ed una di stagno ha la singolare proprietà d'infiammarsi al calore rovente, continuando anche a bruciare senza soccorso di calore esterno, e l' ossido che si forma in tal caso produce masse simili al fiore del cavolo. Talvolta ancora questo miscuglio di ossidi si riscalda per guisa che i metalli in gran parte si volatilizzano; se la lega fosse nelle proporzioni di tre parti di piombo ed una di stagno sarebbe ancora più combustibile ed al calore rovente brucierebbe con luce. Si attribuisce questo effetto alla combinazione che si forma fra i due ossidi ed è fuori di dubbio che contribuisce molto a questo fenomeno; ma Dumas crede ancora probabile che una parte dell' effetto si abbia da attribuire allo stato elettrico dei due metalli a contatto. Il calore, egli dice, cui si assoggetta la lega, aumenta questo stato elettrico ed il metallo più positivo si ossida. Ma in tal caso, secondo lui, l'ossido diviene negativo per riguardo all' altro metallo e determina

dal canto suo la ossidazione di questo ultimo. Questi fenomeni di ignizione hanno quindi luogo specialmente nelle leghe formate di un metallo acidificabile od elettro-negativo ed un metallo molto basico od elettro positivo. Il miscuglio di questi ossidi forma la base dello smalto comune per le stoviglie.

Un miscuglio di parti uguali, o di 2 parti di piombo e l una di stagno forma la saldatura degli stagnai e dei lattai (V. Saldatura). Inoltre queste leghe vengono adoperate molto più spesso dello stagno puro per formare vasellami (V. Stagnaio) e questi si possono ridurre in tre classi, cioè: 1.° quelli fatti con lo stagno puro, che serve pei minuti attrezzi di cucina; 2.° la lega di 8 di piombo e 92 di stagno che serve a fabbricare i vasi per l'acqua i piatti, i vasellami ed altri oggetti analoghi; 3.° la lega di 20 di piombo ed 80 di stagno riserbata alla fabbricazione de' cucchiai, dei candellieri, dei calamai e simili. Servono pure queste leghe a fare le canne da organo. Unendo 19 parti di piombo e 29 di stagno risulta una lega fusibilissima, con la quale si fanno i brillanti di Fahlun. Si riuniscono a tal fine alcuni tubi di vetro fusi ad una delle loro estremità ed ivi lavorati e faccettati a guisa di brillanti; poi se ne forma la figura della massa di brillanti riuniti che vuolsi imitare; d'altra parte si fa fondere il miscuglio, e, quando è raffreddato al segno che immergendovi un pezzo di vetro ve ne resti un poco aderente, si spuma la superficie con una carta, e s' immergono i tubi già lavorati nel metallo limpido, di cui un sottilissimo strato si attacca sul vetro; questo strato distaccasi facilmente dopo il raffreddamento, e somiglia ad un gruppo di brillanti faccettati e puliti. Se invece s' incassa una grande lente in un disco di sovero, e la s' immerga in questo metallo bene spumato, ottiensi uno specchio ustorio, la cui distanza focale è metà di quella della lente. Berzelio spesso formossi alcuni eccellenti specchii ustori, immergendo in questa lega grandi storte, mediante le quali ottenne un segmento di venti gradi. Questi specchi hanno però bisogno di essere immersi più volte di seguito per acquistare la conveniente solidità, e bisogna guernirne la parte posteriore con gesso. La superficie pulita si conserva benissimo all' aria, quando si guarentisca dalla polvere; ma non si può toccarla, e meno poi nettarla, senza che si alteri e perda la sua politura. Approfittasi pure delle diverse temperature cui queste leghe si fondono, come vedemmo a pag. 43, qual mezzo pirometrico per valutare le alte temperature, e per dare la tempera agli stromenti di acciaio con gradi diversi e costanti di forza.

N.° 191. *Piombo e telluro*. Combinansi questi due metalli facilmente e trovansi uniti nelle miniere della Transilvania, insieme col tellurido d' oro, formando la base di un sale tellurico.

N.° 192. *Piombo e tungsteno*. Quattro parti di piombo ed una di tungsteno formano una lega di color bruno e cupo, che ha poco splendore, è porosa ed alquanto malleabile, ma ben presto si riduce in pagliette.

N.° 193. *Piombo e zinco*. L'aggiunta dello zinco al piombo lo rende più lucente, più duro ed anche più sonoro. Questi due metalli si allegano in ogni proporzione e conservano la loro malleabilità anche quando la quantità dello zinco è doppia di quella del piombo. Una lega di 12 parti di piombo con una di zinco ha doppia tenacità del secondo. Impiegansi queste leghe per fare robinetti, trombe ed altri simili oggetti in luogo di quella d'antimonio e piombo onde parlossi al N.° 22.

Lo zinco poi si discioglie tanto più sollecitamente nell' acido solforico diluito,

quanto fu meglio depurato, o più compiutamente sbarazzato dalle materie estranee che trovansi per solito combinate con lui, a cagione del metodo che lo ha prodotto. Fra queste materie la più comune è il piombo, e la sua proporzione giugne spesso ad uno e mezzo per cento; a misura che aumenta la quantità del piombo, diminuisce la solubilità dello zinco nell' acido solforico diluito; di modo che la lega di zinco e piombo potrebbe sostituirsi all' amalgama di zinco nella pila del Volta. Ciò avverrebbe se si formasse una lega che contenesse una tale quantità di piombo da non potere venire intaccata dall' acido solforico che col mezzo del contatto con un metallo negativo. Quantità uguali di zinco laminato ugualmente compresso col laminatoio, e poste a bagno nell'acido solforico diluito di acqua ad uno stesso grado di concentrazione, richiesero, per essere compiutamente disciolte, quando vi si trovava 1,4163 per o/o di piombo 2 volte e mezza più tempo di quello che quando non ve ne aveva 1,09 per o/o.

Era lungo tempo che Karsten aveva notato il modo onde si comporta lo zinco allegato col piombo, quando lo si fa sciogliere negli acidi, perchè tutto lo zinco che proviene dalle officine della Slesia, e della Bretagna non è mai esente da questo metallo. Come sia poi che lo zinco, per la sua combinazione col piombo, divenga notabilmente meno solubile negli acidi, e che avvenga il contrario quando viene posto semplicemente in relazione elettrica con quel metallo, come ponesi il rame, con lo zinco nella pila, è cosa ancora oscura e non ispiegata.

Del resto, la diminuzione osservata nella solubilità dello zinco nell'acido solforico diluito prodotta dalla combinazione di una piccola quantità di piombo, non potrebbe derivare dall'influenza galvanica del piombo sull'altro metallo, perchè il piombo attaccato e disciolto, si precipita immediatamente allo stato di solfato, e non può agire come il rame, che è ridotto dallo zinco e precipitato al fondo del vaso, allorchè si fa sciogliere una lega di questi due metalli, formando con l'altro metallo una specie di pila elettrica. Se i tempi impiegati a disciogliere le varie leghe di zinco e di piombo non sono in relazione con la quantità di piombo che contiene la lega, come abbiamo veduto, ciò avviene, per quanto sembra, dalla presenza del ferro da cui non va esente verun zinco in commercio. In fatto, una piccolissima quantità di ferro eccita fortemente la soluzione dello zinco nell' acido solforico ed è in questa circostanza che devesi ricercare la causa di quanto spesso si vede, cioè, di alcune lamine di zinco che contengono più piombo delle altre, e si sciolgono non per tanto più rapidamente di quelle; ciò nasce sempre quando contengano maggior quantità di ferro; per effetto del quale la soluzione con l'acido solforico è accelerata.

Piombo, antimonio e bismuto. V. N.° 30.

Piombo, antimonio e rame. V. N.° 32.

Piombo, antimonio e stagno. V. N.° 33.

Piombo, bismuto e stagno. V. N.° 100.

Piombo, bismuto e zinco. V. N.° 101.

N.° 194. *Piombo, rame e zinco.* Ottiensi questa lega fondendo insieme il piombo e lo zinco, poscia aggiugnendo il rame. L'ottone che ne risulta è più atto ad alcuni usi particolari, essendo probabilmente assai meno duro che l'ordinario. Di una di siffatte leghe parleremo alla fine di questo articolo dove si avrà a trattare cumulativamente di parecchie di quelle di zinco, con piccole quantità di altri metalli.

Piombo, antimonio, bismuto e stagno. V. N.° 36.

Piombo, antimonio, rame e stagno. V. N.° 38.

Piombo, bismuto, mercurio e stagno. V. N.° 102.

Piombo, ferro, rame e *zinco.* Vedi N.° 138.

N.° 195. *Piombo, rame, stagno* e *zinco.* Molte leghe formate di questi quattro metalli in diverse proporzioni si adoperano per avere specie particolari di Bronzo e di Ottone, come si può vedere a quelle perole. Una lega che dicesi estremamente dura, solida e di grande Incidezza viene suggerito di preparare fondendo 180 gramme di rame, poi aggiugnendovi 60 gramme di zinco, 480 di piombo e 3360 di stagno.

Piombo, ferro, niccolo, rome, stagno e *zinco.* V. N. 139.

Leghe di platino.

Non solamente il platino si allega facilmente con la maggior parte dei metalli, ma altresì vi si combina con grande violenza e con isviluppo di luce spesso intensissima. Così Fox osservò che nel momento in cui il platino si unisce al piombo, allo zinco, all'antimonio od allo stagno la temperatura si innalza fino alla incandescenza. Se si rotolano insieme due foglie una di piombo ed una di platino e si riscaldino ad una cima, il calore prontamente trasmettesi a tutta la massa al momento della combinazione, a segno che questa vedesi slanciata in aria da tutte le parti. Questa violenta reazione, simile a quella che si produce nelle chimiche combinazioni, è uno dei fatti sui quali si appoggiano quelli i quali sostengono essere le leghe composti chimici, e non già semplici miscugli soltanto.

Platino ed acciaio. V. N.° 8.

Platino ed ontimonio. V. N.° 23.

Platino ed argento. V. N.° 54.

Platino ed orsenico. V. N.° 75.

Platino e *bario.* V. N.° 85.

Platino e *bismuto.* V. N.° 91.

Platino e *codmio.* V. N.° 105.

Platino e *ferro.* V. N.° 126.

Platino e *iridio.* V. N.° 145.

Platino e *mercurio.* V. N.° 153.

Platino e *molibdeno.* V. N.° 162.

Platino e *niccolo.* V. N.° 167.

Platino ed *oro.* V. N.° 176.

Platino e *palladio.* V. N.° 183.

Platino e *piombo.* V. N.° 185.

N.° 196. *Platino* e *potassio.* Il platino ha molta affinità eol potassio e combinasi con esso ad un' alta temperatura. Questa lega decompone l' acqua e se ne staccano paglinzze nere, le quali ritengonsi essere una combinazione di platino ed idrogeno.

N.° 197. *Platino* e *rame.* Questi due metalli si allegano in tutte le proporzioni, e formano leghe duttili e crude, gialle o bianche secondo le proporzioni. Formando la lega di parti nguali, risulta, secondo Berzelio, di un color rosso-chiaro senza duttilità: secondo Clarke invece, questa lega è duttile e di un color giallo d' oro. 1/26 di platino comnnica al rame un color roseo ed nna frattura a grana fina, e fanno che conservisi meglio all' aria. All' articolo Platino del Dizionario (T. X, pag. 198) si è detto come siasi proposta questa lega per farne specchii da telescopii.

N.° 198. *Platino* e *stagno.* Questa lega è fragile ed a grana grossa, bastando una piccola quantità di platino per diminuire la malleabilità dello stagno.

N.° 199. *Platino* e *zinco.* Il platino forma con lo zinco un miscuglio grigio azzurro fusibilissimo e tanto fragile che si può facilmente ridurre in polvere. Esponendolo ad nna temperatura molto elevata lo zinco si brucia, ma non si può in tal guisa separarlo del tutto, imperocchè la massa che rimane ne contiene sempre alcun poco, pel che il platino riesce assai crudo.

Plotino, occiaio e *rodio.* V. N.° 11.

Platino, arsenico e *rame* V. N.° 81.

Platino, iridio ed osmio. V. N.° 148.

N.° 200. *Platino rame e zinco.* Secondo Cooper, un miscuglio di 16 parti di rame, una di zinco e 7 di platino, dà un ottone talmente somigliante all' oro di 16 carati, cioè che contiene 2/3 d' oro, puro, che si può adoperarla utilmente per le minuterie. È malleabilissimo, e quando non contiene ferro, si può ridurlo in foglie sottili e tirarlo in fili esili: ma 1/2000 di ferro basta a privarlo di una gran parte della sua malleabilità. Non cangia all' aria e l' acqua forte comune non lo intacca, a meno che non si riscaldi fino all' ebollizione. Per preparare questa lega, si fa prima fondere il miscuglio di rame e di platino sotto uno strato di carbone polverizzato usando il borrace per flusso; poi si ritrae il miscuglio dal fuoco, e vi si aggiugne lo zinco mescendo la massa.

Leghe di potassio.

Il metodo più facile per ottenere queste leghe, consiste nel mescere esattamente il tartrato di potassa con un metallo ridotto in parti esilissime, calcinare fortemente il miscuglio, per una o più ore, in un crogiuolo imperfettamente otturato. Più che tende il metallo ad acidificarsi, meglio riesce l' esperienza ed il composto che ne risulta è più refrattario di ciascuno dei due metalli che lo costituiscono. L' operazione riesce specialmente con l' antimonio, poi con lo stagno, col bismuto e col piombo. Il tellurato di potassa, trattato col solo carbone, fornisce un tellururo di potassio. La maggior parte dei metalli possono fondersi direttamente col potassio, e queste leghe vengono decomposte dall' acqua la quale converte il potassio in potassa, lasciando l' altro metallo sotto forma spungosa.

Potassio ed antimonio. V. N.° 24.

Potassio ed arsenico. V. N.° 76.

Potassio e bario. V. N.° 86.

Potassio e bismuto. V. N.° 92.

Potassio e ferro. V. N.° 127.

Potassio e mercurio. V. N.°. 154.

Potassio e piombo. V. N.° 186.

Potassio e platino. V. N.° 196.

N.° 201. *Potassio e rame.* Preparasi una lega malleabile di questi due metalli fondendo insieme in un crogiuolo un miscuglio di rame, e bitartrato di potassa; oppure di rame, carbone e carbonato di potassa. Il rame che ne risulta ha il vantaggio di lavorarsi assai più facilmente di quello puro.

N.° 202. *Potassio e selenio.* Allorchè si fanno fondere insieme il selenio ed il potassio, si combinano con isviluppo di luce, ed una piccola porzione di questo composto si sublima. Il seleniuro di potassio forma un regolo metallico, di un grigio di acciaio, che si toglie facilmente dalla ciotola di vetro, e presenta una frattura cristallina. Questo regolo si discioglie nell'acqua senza sviluppo di gas e senza residuo; la soluzione è di un rosso carico simile alla birra di porter limpida. Gli acidi ne svolgono del gas idrogeno seleniato e precipitano alquanto selenio.

Se si mesce il selenio con un eccesso di potassio, la combinazione si fa con esplosione, e la massa viene slanciata fuori del vase per l' eccesso di potassio ridotto allo stato di gas. L' acqua discioglie la combinazione con isviluppo di gas idrogeno, il liquore prende ugualmente un color rosso che trae maggiormente a quello del vino.

Il selenio partecipa della proprietà che ha lo zolfo di unirsi ai radicali delle basi forti e produrre specie particolari di fegati. Questi composti somigliano, quanto all' odore ed al sapore, talmente a quelli che forma lo zolfo coi medesimi corpi, che se il loro color rosso o bruno carico

non costituisse una differenza sensibile, si potrebbero credere solfuri, dietro il loro odore e sapore.

Facendo bollire il selenio in polvere con una lisciva concentrata di potassa caustica, sciogliesi poco a poco, e si ottiene un liquido di colore bruno tanto carico, che è opaco. Ha un sapore interamente epatico, simile a quello del fegato di solfo; gli acidi ne precipitano alquanto selenio. Nel tempo della soluzione del selenio con la potassa, una parte di questa viene ripristinata dal selenio, che passa allo stato di acido selenioso. Ma non si forma, in tale circostanza, un acido meno ossigenato come quando si opera sullo zolfo. Il potassio ripristinato passa allo stato di seleniuro; ma non si esaminò in quali proporzioni la combinazione possa formarsi.

Allorchè si fa fondere in un vaso di vetro, il selenio con la potassa caustica, questi si combinano facilmente, ed il selenio non viene scacciato dal calore rovente. Il composto è di un bruno carico alla sua superficie, e di un color rosso di cinabro alla parte che toccava il vetro. È formato da un miscuglio di selenito e di seleniuro di potassio, nel quale due parti di potassio trovansi ripristinate, mentre una parte è allo stato di selenito. Il seleniuro di potassio è solubilissimo nell' acqua; non attrae che lentamente l' umidità dell' aria.

Riscaldando un miscuglio di selenio e di carbonato di potassa, ambidue allo stato di polvere, in un apparato proprio a raccogliere i gas, trovasi che si svolge dell' acido carbonico; nel tempo stesso formasi un miscuglio di seleniuro e di selenito di potassio, ed ottiensi una massa nera, gonfia, porosa, che non si fonde al rosso nascente. Dopo il raffreddamento, questa massa offre una polvere bruna. Irrorata con piccola quantità di acqua, si scioglie, e comunica al liquore un colore di birra di un bruno carico. Maggior quantitità di acqua precipita una parte del selenio, sotto forma di fiocchi di un rosso di cinabro; il liquore ritiene un grado inferiore di seleniuro di potassio e prende un colore più chiaro. Se si è impiegato un eccesso di selenio, l' alcali non fa più effervescenza cogli acidi; se l' alcali predomina, il selenio si mantiene nella soluzione quando vi si aggiunga dell' acqua.

N.° 203. *Potassio e sodio.* È da citarsi la lega formata di 3 parti si sodio ed una di potassio per essere l' unica che abbia la proprietà di restare liquida a zero.

N.° 204. *Potassio e stagno.* Lo stagno combinasi facilmente al potassio, e quando ne contenga più di 1/5 facilmente accendesi all'aria. Combinasi una piccola quantità di potassio allo stagno in granaglia fondendo questo col bitartrato di potassa.

N.° 205. *Potassio e telluro.* Il telluro si unisce al *potassio*, secondo Davy, e il miscuglio riscaldasi fino al rosso nell'atto della combinazione, come quando il potassio, o un metallo qualunque, combinasi con lo zolfo. Davy ottenne questo stesso composto riscaldando in una storta di vetro un miscuglio intimo di 100 parti di ossido di telluro con 20 di potassa e 10 di carbone. La massa ripristinossi, e arroventossi nella storta, prima che l' esterno calore di questa fosse rovente. La materia non si fonde al di sotto del calore rovente. Se contiene bastante quantità di telluro, totalmente si discioglie nell' acqua, senza il minimo svolgimento di gas, e il liquore diviene d'un rosso porpora. Se contiene meno telluro, la lega è grigia, e si discioglie svolgendo un poco d'idrogeno. Abbandonando questa soluzione all' aria, ricuopresi in alcuni minuti d' una pellicola sottile di telluro, che aumenta continuamente, fino a che tutto il telluro si sia separato. Se versasi acido idroclorico nella soluzione acquosa del tellururo di potassio, svolgesi alquanto idrogeno tellurato con effervescenza. Facendo

bollire il telluro con una soluzione concentrata di potassa caustica, ottiensi un liquore analogo vinoso, che produce un precipitato, tanto pel raffreddamento che allungandolo di acqua, finchè non contiene più telluro. Coll' ebollizione, si ossida un poco di telluro a scapito della potassa, e formasi un tellurato di potassa e alquanto tellururo di potassio. Versando dell'acqua nel liquore, il potassio convertesi in potassa a spese dell' ossido e il metallo si precipita. Facendo fondere il telluro col cianuro di ferro e potassio anidro, ottiensi una massa omogenea grigia; aggiungendo acqua a questa massa, il cianuro si scioglie, e il telluro rimane sotto forma di polvere grigia.

N.° 206. *Potassio e uranio*. Il potassio ripistina il protossido di uranio e forma con esso una lega che s' infiamma all' aria spontaneamente, e la quale si ottiene ripristinando gli uranati metallici col gas idrogeno.

N.° 207. *Potassio e zinco*. Con la fusione lo zinco si unisce facilmente al potassio e la combinazione somiglia nello aspetto e nelle proprietà chimiche alle leghe del potassio con l'antimonio e col bismuto. V. N. N. 24 e 92

Leghe di rame.

Rame e antimonio V. N.° 25
Rame e argento V. N.° 55
Rame e arsenico V. N.° 77
Rame e bismuto V. N.° 93
Rame e cadmio V. N.° 106
Rame e ferro V. N.° 128
Rame e iridio V. N.° 146
Rame e mercurio V. N.° 155
Rame e molibdeno V. N.° 163.
Rame e niccolo V. N.° 168
Rame e oro V. N.° 177
Rame e piombo V. N.° 187
Rame e platino V. N.° 197
Rame e potassio V. N.° 200

N.° 208. *Rame e selenio*. Queste due sostanze si uniscono con un fenomeno di luce simile a quello che accompagna la combinazione del rame con lo zolfo. Il composto che ne risulta fondesi al di sotto della temperatura rovente. È di un grigio di acciaio carico; la sua frattura è compatta, e somiglia, quanto all' aspetto, al protosolfuro di rame. Sottomettendolo alla torrefazione decomponesi difficilmente; fornisce prima molto selenio, poi si altera lentamente, e lascia, anche dopo una lunga calcinazione, una massa metallica, non malleabile, la cui frattura è di un grigio carico. Il seleniuro di rame si trovò naturalmente nella miniera di rame di Skrickerum, in Smoland ed all' Harz. Quando si precipita un sale di rame col gas idrogeno seleniato, si ottiene un composto che contiene due volte altrettanto selenio che il seleniuro precedente. È nero, diviene grigio colla diseccazione, e quando lo si raschia lascia un' segno metallico grigio. Sottoposto alla distillazione, abbandona la metà del selenio, e lascia, il seleniuro precedente.

N.° 209. *Rame e stagno*. È la unione di questi due metalli in proporzioni diverse che costituisce le varie specie di bronzi dei quali fanno uso si grande le arti, e per ciò l' argomento è di molta importanza ed a molti rami d' industria si riferisce, essendosene dovuto quindi parlare, più o meno estesamente, là dove trattossi di ciascuno di quelli. Qui pertanto ci limiteremo a citare quanto altrove si è detto, e ad aggiugnere quelle notizie generali o particolari che ci sembreranno di maggior interesse e che non vennero in altro luogo indicate.

Primieramente all' articolo FONDITORE, in questo Supplimento, abbiamo veduto quale sia la densità di queste leghe, secondo le varie proporzioni dei metalli che le

componggono (T IX, pag 237); come difficilmente queste leghe riescano omogenee (ivi, pag 238) e quale sia il calo che ha luogo nelle fusioni (ivi, pag 239). Sull' aumento della densità parlossi altresì all' articolo Cannone (T. III, di questo Supplimento, pag 369) ed all' articolo Bronzo del Dizionario (T III, pag 101) si diède un rapido cenno sull'influenza che ha la diversa proporzione dello stagno sulle proprietà della lega. A compimento di questa ultima parte daremo qui riassunti i risultamenti delle esperienze fatte da R. Mallet, per l'intelligenza delle quali sono da aversi presenti le osservazioni che seguone.

a. Si è preso per unità cioè = 1, il massimo, relativamente alla duttilità, alla malleabilità, alla durezza ed alla fusibilità.

b. Diedersi i pesi atomici, prendendo per unità il peso dell' atomo d'idrogeno: ma sarebbe assai facile ridurli equivalenti, prendendo per unità il peso atomico dell' ossigeno.

c. Anche la intensità del colore venne espressa con numeri relativi, prendendosi la massima per unità.

d. I pesi specifici vennero determinati con metodo esattissimo che qui è inutile di far conoscere.

e. I limiti della coesione dedussersi da esperienze fatte su spranghe o prismi quadrati di 12,^{mm}69 di lato che non erano state battute a martello nè compresse, ma lasciate quali erano all' uscire dalle predelle. I pesi sono quelli che vennero sostenuti da ogni millimetro quadrato di superficie della sezione alcuni secondi prima che avvenisse la spezzatura.

f. Il rame adoperato in queste leghe era granulato e di prima qualità, e lo stagno era pure in grani, delle miniere di Cornovaglia. Tutte le leghe fecersi poi in un particolare apparato, per evitare la perdita cagionata dalla ossidazione o dalla volatilizzazione, e vennero poi analizzate, per verificarne la composizione.

g. Finalmente giova ricordare non esservi alcuna lega binaria di rame e stagno, come neppure di rame e zinco che si lavori tanto facilmente sul tornio, con la lima e col martello, come quando è combinata con piccolissima proporzione di un metallo fusibile, che suol essere piombo o zinco, il che ben sanno gli operai che maneggiano queste leghe.

Mediante tali spiegazioni non si durerà fatica a comprendere la tavola seguente, che ci sembra di grande interesse per le arti.

Numero progressivo	Composizione in atomi: Rame	Composizione in atomi: Stagno	Composizione in peso: Rame	Composizione in peso: Stagno	Peso: Atomico	Peso: Specifico	Colore	Intensità del colore	Frattura	Limite di coesione	Duttilità	Malleabilità a 15° C.	Durezza	Fusibilità	Proprietà caratteristiche.
1	1	—	100	—	31,6	8,667	Rosso mattone	--	Terrosa	chil. 38,13	1	2	10	15	Ben note
2	10	1	84,29	15,71	374,9	8,561	Giallorossastro	1	Cristallina fina	25,6	2	7	8	15	Quelle della lega pei cannoni.
3	9	1	82,81	17,19	343,3	8,462	id.	2	id.	23,56	3	6	5	14	id.
4	4	1	81,10	18,90	311,7	8,459	Rosso giallastro	2	id.	29,	4	10	4	13	id. e di quella pel bronzo.
5	7	1	78,97	21,03	270,1	8,528	id.	1	Vitrea cristallina	21,08	5	11	3	12	Quelle delle leghe da macine di mulino, guancia lettiesimili.
6	6	1	76,29	23,71	248,5	8,750	Rosso azzurrastro	1	Vitrea	15,04	0	12	2	11	Fragile.
7	5	1	72,80	27,20	216,9	8,575	id.	2	Concoidale.	7,58	0	13	1	10	id.
8	4	1	68,21	31,79	185,3	8,400	Grigio cenericcio	--	id.	1,08	0	14	6	9	Si disaggrega
9	3	1	61,69	38,31	153,7	8,539	Grigio carico	--	Cristallina in lamine.	0,77	0	16	7	8	id.
10	2	1	51,75	48,25	122,1	8,416	Bianco grigiastro	1	Vitrea cristallina.	2,63	0	15	9	7	Fragile.
11	1	1	34.92	65,80	90,5	8,056	id. più pallido	2	Cristallina in lamine	2,17	0	9	11	6	Fragile come la lega da piccole campane.
12	1	2	21,15	78,85	149,4	7,387	id. ancora più pallido	3	Cristallina grossolana.	6,04	0	8	12	5	id.
13	1	3	15,17	84,83	208,3	7,447	id, ancora più pallido	4	id.	4,80	0	5	13	4	Quelle della lega da specchii da telescopii.
14	1	4	11,82	88,18	267,2	7,472	id, ancora più pallido	5	id.	4,80	8	4	14	3	id. dura resistente alla lima.
15	1	5	9,68	90,32	326,1	7,442	id. ancora più pallido	6	Terrosa.	3,87	6	3	13	2	id. dolce e resistente alla lima
16	—	1	—	100	58,9	7,291	Bianco	7	Fibrosa	4,18	7	1	16	1	

N. B. Tutte le leghe al N.° 6 al 10 trovansi spesso nel metallo da campane con miscugli di zinco e di piombo. Tutte le leghe poi di rame e stagno aumentano l'azione corrosiva dell'acqua marina sulla ghisa, quando sieno a contatto di essa ed il massimo di questa corrosione si ha con lo stagno puro. Perchè lo stagno non si ossidi molto bisogna che la lega contenga 2 atomi di rame e uno di stagno (N. 10). La lega più sonora si ottien con 8 atomi di rame e 1 di stagno; finalmente la lega non diviene decisamente gialla che quando si uniscono 12 atomi di rame ad uno di stagno.

Venendo a considerare gli usi delle leghe di rame e stagno, il più antico di tutti sembra essere quello della preparazione del bronzo per farne statue e medaglie, ed appunto alla parola Bronzo, non che a quella Fonditore, abbiamo veduto le diverse proporzioni usate a tal fine dagli antichi e dai moderni, ed abbiamo altresì esaminato come abbiasi a regolare le composizione di queste leghe nel caso che gli oggetti fatti con esse si debbano in appresso dorare. In generale può dirsi essere atte a questa fabbricazione tutte quelle leghe che contengono da 7 a 11 per o/o di stagno. Una minore quantità di questo metallo le renderebbe troppo tenere; con una maggior proporzione di esso diverrebbero troppo fragili. Nei luoghi addietro citati si è veduto altresì come il Darcet avesse notato in queste leghe la singolare proprietà di temperarsi al pari dell'acciaio crescendo alquanto di durezza. Parimente in que' medesimi articoli, e negli altri Bocche *di fuoco* e Cannone, si indicarono gli studii fattisi per istabilire le proporzioni più opportune alla fabbricazione appunto delle bocche di fuoco, sicchè oppongano la maggior resistenza allo sforzo che ci esercita contro la polvere e non rimangano alterate dall' elevata temperatura cui spesso vanno soggette, nè dalla azione dei gas o vapori che nella detonazione sviluppansi. La durezza di queste leghe fece altresì che molti le usassero per farne i guancialetti in cui girano gli assi di ferro o di ghisa delle macchine: ma siccome in questo caso giova assai meglio che si guastino i guancialetti di quello che gli assi, così l' ottone sembra assai più opportuno a quell' uopo. Della stessa qualità cercarono di vantaggiarsi gli Intagliatori i quali, come si disse a quella parola, ed all'articolo Bronzo in questo Supplimento (T II. pag 456 e T. XV, pag 120), cercarono di sostituire lamine di bronzo a quelle di rame sulle quali fanno i loro lavori. Anche per le piastre su cui si intaglia la musica impiegaronsi leghe siffatte, e con queste fecersi pure vasellami, e minuterie d' ogni sorta.

Un' altra proprietà delle leghe di rame e stagno dalla quale pure derivarono parecchi usi dei metalli che le compongono, si è quella di essere assi più sonore ed è perciò che si fanno con esse le campane, la miglior proporzione per le quali si è di 20 a 22 centesimi di stagno, come all'articolo Bronzo, più volte citato, si disse. Allorchè al tempo della rivoluzione francese, si estrasse il rame dalle campane, trovossi che la proporzione del rame variava dai 75 ai 85 centesimi: inoltre bene spesso invece dello stagno solo impiegansi, per economia, anche del piombo o dello zinco ed anche talora del bismuto e dell' antimonio, ma in piccola quantità. Con queste leghe medesime si fanno i campanelli per le stanze e quelli pegli oriuoli da tavolino o da muro ed anche alcuni strumenti, come i timpani ed i tan-tan dei Cinesi, giovandosi a tal uopo della tempera, la quale insieme alla durezza accresce anche la sonorità della lega, ed impedisce che si spezzi quando abbiasi a battervi sopra (V Tan-tan e Tempera,) oltre che gli articoli Bronzo).

Quando la proporzione dello stagno è maggiore il color del metallo riesce bianco invece che giallo, ed abbiamo veduto all' articolo Specchiaio del Dizionario (T. XII, pag. 30) come una composizione di due parti di rame ed una di stagno si proponesse per la fabbricazione degli specchi da telescopi. La principale difficoltà da superarsi in questi casi consiste nella grande fragilità della lega, ed appunto per evitare questo ostacolo adoperansi le proporzioni suindicate quantunque non sieno le più vantaggiose per ottenere che questi specchii abbiano la massima bianchezza e

lucidezza e non vadano soggetti ad offuscarsi. Da una lettera di Smeaton inserita nella Ciclopedia di Rees, sembra che Herschell adoperasse una lega di 32 di rame e 12, 4 di stagno pel suo specchio di 20 piedi di fuoco e di 19 pollici di apertura, e che la proporzione dello stagno fosse ancora minore pel suo specchio di 40 piedi di fuoco. Malgrado a ciò risulta che di tre tentativi fattisi per colare questo grande specchio due andarono a vuoto compiutamente. Oxmantown che superò queste difficoltà facendo gli Specchi di vari pezzi, come vedremo a quella parola, e pel quale la fragilità non era più quindi un ostacolo, riconobbe che soddisfacevasi a tutti i requisiti voluti, mediante la combinazione in proporzioni definite di 4 equivalenti di rame per un equivalente di stagno, vale a dire in peso di 32 di rame con 14, 7 di stagno. Egli assicura che quelle leghe le quali differiscono da questa, avendo uno o l'altro dei metalli in proporzioni maggiori di quelle da lui determinate, possono bensì riuscire altrettanto belle all'uscire dall' officina appena polite, ma si offuscano tanto rapidamente che bastano alcuni giorni per portare differenze sensibili nella loro lucidezza, mentre invece, a suo dire, l'esperienza mostrò che grandi specchii fatti con la lega nelle proporzioni di equivalente a equivalente, rimasero più anni scoperte senza provare alcuna alterazione nella loro politura. Questa lega però è fragile oltre ogni dire, bastando l' urto più leggero o l' applicazione parziale di un mite calore per rompere in ischegge un pezzo piuttosto grosso di essa, ed ha inoltre grande tendenza a cristallizzare, pel che non può colarsi coi soliti metodi dei fonditori, a meno che non si tratti di pezzi d' assai limitata grandezza

Si suggerì pure di fare una lega che imit l' argento fondendo sei once di stagno fino in un crogiuolo arroventato con due once di metallo da campane ridotte in pezzetti dalla grossezza di granelli di lente, che gettansi poco a poco nello stagno, agitando con un' asta di ferro, fino a che la fusione sia compiuta, e versando allora nel bagno a più riprese dieci once di stagno fuso a parte. Questa lega colata in forme di sabbia o di rame serve a fare vasellami da tavola, lastre per intagliarvi la musica e simili oggetti.

Finalmente la lega di due parti di rame e due di stagno serve altresì per saldare il rame stesso od altri metalli (V. Saldatura forte)

N.° 210. *Rame* e *telluro*. Si uniscono facilmente questi due metalli con la fusione producendo una lega di color rosso pallido.

N.° 211. *Rame e tungsteno*. Questa combinazione è di color bruno carico, in forma di massa porosa un poco malleabile.

N.° 212. *Rame* e *zinco*. È questa senza dubbio una delle leghe il cui uso è più generale, essendo più duttile e meno ossidabile del rame. I due metalli che la compongono possono unirsi in proporzioni molto diverse, e secondo il variare di queste anche il nome della lega si muta, dicendosi *ottone*, *tombacco*, *similoro*, ec. Innanzi di farci a parlare di queste varie leghe od a richiamare i luoghi dove se ne è trattato, esporremo le osservazioni fattesi sulle loro proprietà generali prima da Karsten e Nath poi da R. Mallet.

Nel 1835 Nath. fece esperienze e saggi nelle fabbriche di ottone di Hegermühle, sulle leghe di rame e di zinco, che composein proporzioni svariate, ad oggetto di conoscere le loro proprietà elettriche ed in pari tempo, d'indagare se alcune servire potessero ad un qualche uso nelle arti.

Adoperò egli il rame di Russia, e lo zinco della Slesia; quest' ultimo, il cui peso specifico è 7,1754, contiene 0,855 di piombo, e 0,14 di ferro. p. 0/0 Mal-

grado che la formazione delle leghe si fosse eseguita con molte precauzioni, volatilizzavasi una parte dello zinco impiegato, dal che ne risultò la necessità di analizzare ciascuna lega per conoscerne esattamente la composizione. Questa analisi consisteva unicamente nello sciogliere la lega nello acido nitrico, quindi precipitare il rame con l' idrogeno solforato per conoscerne la proporzione : lo zinco valutavasi dalla differenza, di maniera che non si teneva conto delle sostanze estranee contenute nello zinco, e neppure nella relazione fra le proporzioni dei due metalli combinatisi in lega.

Le leghe prepararonsi nel fornello ove si faceva l' ottone ordinario : operavasi di maniera che appena vuotato un crogiuolo, dopo avervi formato una lega, vi si poneva subito una parte di rame che servire doveva a comporne un' altra, e la si faceva fondere ; quindi vi si poneva tutto lo zinco che adoperare volevasi, coprendolo con attenzione di polvere di carbone ; in seguito vi si poneva il resto del rame : finivasi riempiendo tutto il vuoto rimasto nel crogiuolo di carbone in polvere. Dopo due o tre quarti d' ora di fuoco, cominciava lo zinco a volatizzarsi, ed in quantità tanto più considerevole quanto maggiore ne era la dose. Quando la fusione era compinta in tutti i crogiuoli, univasi tutto il metallo in uno solo, come praticasi per l' ottone ; agitavasi la lega con una spranga di ferro, per renderla omogenea, e si colava.

Nella prima serie delle esperienze trattaronsi leghe nelle quali il rame entrava in maggior dose dello zinco.

a. Lega di 86,3 di rame 13,17 di zinco ; peso specifico = 8,7055 ; un composto di 6 atomi di rame con un atomo di zinco conterrebbe 85,6 del primo e 14,4 di zinco. La lega ottenuta si avvicina pel suo colore e per la sua tenacità, come pure per la sua composizione, al tombacco, od ottone rosso ; non riesce però così bene come la seguente al laminatoio, sotto il martello od alla filiera, benchè la proporzione del rame vi sia alquanto maggiore.

b. Lega di 84 di rame con 16 di zinco : s' avvicina alla combinazione di 5 atomi del primo con un' atomo del secondo 83,2 di rame, e 16,8 di zinco che dà il peso specifico = 8,693. Quest'è, quasi esattamente la composizione dell' ottone rosso ; ed in fatto la lega è riuscita come quello nelle diverse prove alle quali venne sottoposta.

c. Lega 80,6 di rame con 19, 4 di zinco. Si avvicina alla lega di 4 atomi dell' uno con uno dell' altro che contiene 80 di rame e 20 di zinco ; il peso specifico è = 8,6796 ; il color rosso comincia a volgersi al giallo d' ottone : questa lega riesce bene sotto al laminatoio, col martello ed alla filiera.

d. Lega di 75,9 di rame con 24, di zinco : vicina a quella di 3 atomi con 1 atomo, composta di 74,61, e 25,4 ; il suo peso specifico è = 8,6095. Il suo colore è quello dell' ottone ordinario, formato di 5 atomi di rame con 2 atomi di zinco: quest' e quel metallo, noto da qualche tempo sotto il nome di *oro musivo*.

e. Lega di 73,8 di rame con 26,2 di zinco; il peso specifico è = 8,5821; questa lega ha il colore dell' ottone e si comportò come quello in tutte le prove.

f. Lega di 67,5 di rame con 32,5 di zinco; si avvicina alla lega di 2 atomi con con 1 atomo, che contiene 66,5 del primo con 33,5 del secondo; il suo peso specifico è = 8,4996 ; tiene 4 p. o/o di rame di meno, e 4 p. o/o di zinco di più che nell' ottone ordinario ; il suo colore non è più il giallo puro dell' ottone, ma una gradazione di rosso ; è attissima a lavorarsi col laminatoio, a martello e con la trafila. I fabbricatori che adoperano rame

di buona qualità, e purissimo, possono aumentare la proporzione dello zinco nel loro ottone, fino alla dose di 32 per o/o. Lega di 59 di rame con 41 di zinco: si avvicina a quella formata di 4 atomi dell'ono e 3 atomi dell'altro che ha 57 su 43; il suo colore è d'un rosso giallastro. Una piastra di questo metallo presa poco dopo gettata, ed ancora assai calda, si trovò abbastanza flessibile e resistente per venir laminata a freddo, ma gli orli delle piastre si fendettero, e convenne doppiarli piò spesso che per l'ottone ordinario; possonsi parimenti battere col martello e farne oggetti da calderajo, ma non ammette la saldatura a forte perchè piò fusibile di quella; nella trafila prova on calo grande, a cagione delle frequenti rotture coi va soggetto il filo; non può questo allungarsi che un poco alla volta, di maniera che conviene tirarlo piò volte di quello che l'ottone.

h. Lega di 52 di rame con 40 di zinco: una lega di ugual numero d'atomi contiene 49,84 di rame e 50, 16 di zinco il suo peso specifico è = 82292; questa lega d'un giallo d'oro sarebbe da pregiarsi se avesse più tenacità e meno dorezza e crudezza; può adoperarsi per farne oggetti fosi.

Una piastra tolta dalla forma ancor calda era flessibilissima; dopo raffreddata il metallo era assai duro, difficilissimo a tagliarsi, ed aveva l'apparenza di una frattura irregolare. Le piastre tagliate, ricotte poi raffreddate, non potevano piò lavorarsi col laminatoio. Se, dopo la ricuocitura, e tenendole alla temperatura dell'acqua bollente, si laminavano difficilmente stendevansi, restavano sempre crude gli e orli presentavano nomerose screpolature. Questa lega non èra atta a ridursi in foglie, od in fili.

Dai saggi e dalle esperienze dicui si riportarono i risultamenti, conviene concludere, che quanto al loro impiego nelle arti, le leghe di rame e di zinco che hanno tenacità e malleabilità sufficienti per venir lavorate a martello, col laminatoio o con la trafila, contenere non devono, al più, che 1 atomo di zinco con 2 atomi di rame. Quando la proporzione dello zinco è maggiore, la lega perde, presso a poco nella stessa proporzione la sua tenacità e malleabilità; diviene sempre più cruda e fragile; di modo che la combinazione d'un atomo dell'uno con 1 atomo dell'altro, non conserva più che un debole grado di malleabilità, e duttilità, insufficiente per renderla utile. È bene di osservare che il colore giallo puro dell'ottone sembra corrispondere fino ad un certo ponto, alla tenacita della lega; converrebbe cercare la spiegazione di questo fatto. Il color rosso del tombacco, composto d'on atomo di zinco con 4 atomi di rame, e che ordinariamente contiene meno rame, si spiega assai bene dall'eccesso di rame che vi si trova: si comprende che la graduazione del rosso esser dee tanto più dominante quanto piò la proporzione del rame sorpassa quella di 1 atomo di zinco con 2 atomi di rame; ma è difficile spiegare come questa graduazione sia più viva nel composto formato d'on numero uguale d'atomi di questi due metalli. Merita particolare attenzione il fatto che la lega composta di 50 di rame, e 50 di zinco è d'un colore più carico, ma molto più rosso della lega di 80 di rame con 20 di zinco.

Questa lega non è meno osservabile quanto alle sue proprietà elettrochimiche: il composto di 1 atomo di rame con 1 atomo di zinco esposto all'azione degli acidi, ovvero posto nel circuito galvanico, non riesce diverso dal rame puro. È difficile credere che lo zinco, il cui carattere elettro-positivo è così distinto, perda questa proprietà per la sua combinazione col

rame, e soltanto a numero nguale di atomi. Dietro a quanto viene ammesso generalmente la solubilità del zinco negli acidi dovrebbe venire aumentata dalla sua combinazione col rame, e sopra tutto quando la proporzione non è maggiore di quella d' un numero uguale di atomi, perchè in questa combinazione il rame mostrasi negativo relativamente allo zinco.

Nella seconda serie delle sue ricerche, Nath, si è proposto d' esaminare le leghe nelle quali trovasi il zinco in una maggior proporzione.

a. Nel primo composto d' un numero d' atomi a un di presso uguali, eranvi 46,5 di rame con 52,75 di zinco 4, ed un composto di 11 atomi di zinco con 10 di rame, contiene 52,75 dell' uno e 47,25 dell' altro. Il colore è d' un bianco rossastro, la frattura striata; quando si vuol romperlo, presenta una certa tenacità; ma questa lega è cruda, nè a veruna temperatura è abbastanza malleabile per potersi adoperare nelle arti.

Cogli acidi, comportasi alquanto differentemente dalle altre leghe; l' acido solforico non vi agisce che lentamente e con l' aiuto del calore produce lo sviluppo di bolle gassose; si scioglie un poco di zinco, ma la soluzione non progredisce; le superficie attaccate appaiono ben presto coperte d' un leggero precipitato di rame, che mostrasi parimenti allorchè s'adopera l' acido nitrico in quantità sufficiente; allorchè siavi eccesso di lega, può la dissoluzione essere interamente sbarazzata dal rame che viene allora precipitato dallo zinco. Nell' acido idroclorico la soluzione è tarda, e rimane incompleta, ed havvi sviluppo di gas idrogeno. In una soluzione acquosa di solfato di rame, dopo un tempo assai lungo, trovasi un poco di rame ridotto dalla lega; ma il precipitato è appena sensibile.

b. Lega di 44 di rame con 56 di zinco; circa 13 1/2 atomi di zinco. e 10 di rama; lo splendore non è metallico, e si riconosca appena per un composto metallico; la crudezza, e la fragilità sono distintissime e la struttura della frattura essendo lamellare par di vedere un solfuro piuttosto che una lega di due metalli comportasi cogli acidi e coi sali di rame, come la lega precedente; l' acido solforico l'attacca debolmente con lentezza, e non può compiutamente discioglierla: l' acido nitrico agisce più vivamente, ed in seguito il nitrato di rame viene decomposto dalla lega, allorchè ne rimane nel liquore. Il solfato di rame disciolto nell' acqua viene decomposto da questa stessa lega che può così essere convertita compiutamente in rame metallico.

c. Lega di 35,5 di rame con 64,5 di zinco; s' avvicina a quella composta di 2 atomi di zinco con un atomo di rame, che contiene 66,82 del primo e 33,18 del secondo; il suo colore è un azzurro grigio con grande splendore metallico; la sua frattura è piana, e lamellare È più cruda della precedente.

L' acido solforico l' attacca a lungo andare, e con una lunga digestione; ma è assai difficile, come nelle leghe precedenti, l' operarne una perfetta dissoluzione; la soluzione non contiene che ossido di zinco, senza verun indizio d' ossido di rame, perchè la lega decompone i sali del rame. Con gli acidi nitrico e idroclorico comportasi come le leghe precedenti.

d. Lega di 24,8 di rame con 75,1 di zinco; all' incirca 3 atomi di zinco con 1 atomo di rame, che danno 75,1 del primo e 24,9 del secondo. La lega è d' un azzurro, grigio chiaro, cruda, a frattura inuguale e granellosa: possede una certa tenacità, ma non può venir lavorata a martello, nè col laminatoio; sciogliesi compiutamente nell' acido solforico diluito con l' ainto del calore, ed il rame resta in istato di precipitato allorchè la lega trovasi

in eccesso, perchè depone rapidamente i sali del rame. Non venendo il rame metallico attaccato dall' acido solforico non può esservi nella dissoluzione acida, alcun indizio di questo metallo. L' acido idroclorico discioglie lentamente e compiutamente la lega, con isviluppo di gas idrogeno; con l' acido nitrico la dissoluzione è più sollecita, ed il rame disciolto viene precipitato in seguito dalla lega ch' è in eccesso relativamente al dissolvente.

e. Lega di 21 di rame con 79 di zinco o 6 atomi di questo con 1 atomo di rame. Comportasi come la precedente.

f. Lega di 14,7 di rame con 88,75 di zinco o 7 atomi di questo con 1 atomo di rame; ha le stesse proprietà fisiche, e chimiche delle leghe *d* ed *e*.

g. Lega di 11,25 di rame con 88,75 di zinco; all'incirca 7 atomi di zinco con un atomo di rame; diversifica dalla lega formata di 3 a 4 atomi di zinco con 1 di rame, perchè invece d' avere nna struttura compatta, è a grana fina. Questa circostanza esser può la causa della minore tenacità che presenta; sotto al martello si spezza. Malgrado la grande quantità di zinco che contiene, la sua soluzione, negli acidi solforico, e idroclorico, non nasce che assai lentamente.

h. La lega di 9, 5 di rame con 90,5 di zinco, che corrisponde a quella composta di 9 atomi di zinco con 1 di rame, è d' nn azzurro grigio oscuro: può venire laminata, o battuta quando, lavorasi dopo averla fatta riscaldare, prima del totale suo raffreddamento; il distendimento però cui può ridursi è assai limitato, perchè si fende sugli orli, e nell' interno; l' acido solforico diluito la discioglie facilissimamente, e lascia il rame allo stato metallico, lo che permette di stabilire la proporzione di quest' ultimo.

Dai particolari delle ricerche sopra esposte risulta che, nei limiti di composizione da 1 fino a 9 atomi di zinco combinati con 1 atomo di rame, non trovasi lega alcuna che possa utilmente adoperarsi nelle arti. Il più alto grado di fragilità trovasi nei composti di 1 1/2 a 2 atomi di zinco con un atomo di rame; per ottenere una qualche tenacità e malleabilità, conviene che la lega contenga almeno 9 atomi del primo, per 1 di rame: i metalli puri sono di per se stessi più malleabili delle loro leghe, cosicchè la malleabilità del rame è maggiore di quella del composto di 6 atomi di questo metallo con 1 atomo di zinco; e quella del zinco puro sorpassa la malleabilità dello composto di 9 atomi di esso con 1 atomo di rame.

Il rame dimostra la sua influenza colorante sulle leghe con lo zinco, sino alla proporzione, d' un atomo con 1 e 1/2 di zinco. A questa proporzione, e forse anche prima il color rosso svanisce, e vi si sostituisce un azzurro grigio.

Quando una lega contiene più di 28 centimetri di zinco, si dovrebbe credere che l' eccesso di questo metallo elettropositivo fosse assai facile a riconoscersi dalla maniera come si comporta cogl acidi, cioè dai fenomeni della loro reazione; sembrerebbe pure che l' ottone, a motivo della notabilissima quantita di zinco che contiene, dovesse reagire sui sali del rame. Sembra però che nell' ordine delle proprietà elettriche l' ottone non occupi un posto più elevato del rame, l' acido solforico, preso in tutti i gradi di concentrazione, non agisce sull' ottone diversamente che sul rame; se si eccita la reazione elevandone la temperatura, si verifica la soluzione ugualmente che pel rame; finalmente, se la quantità dell'acido adoperato non è sufficiente per disciogiiere, tutto l' ottone, quello che resta indisciolto non prova veruna alterazione; parimenti questa lega non viene giammai decomposta, o disciolta parzialmente dall' acido

forico; dal che risulta che l' ottone non va soggetto ad alcuna alterazione in una soluzione concentrata di vitriuolo di rame.

Anche nell' acido nitrico, allorchè havvi eccesso d' ottone, dopo fattasi la dissoluzione, lo zinco contenuto nel residuo non indisciolto, non esercita azione alcuna sull'assido di rame che è in dissoluzione nel liquore. L'acido idroclorico, il quale attacca e discioglie lo zinco con grande energia, a gradi diversi di concentrazione, non agisce sull'ottone. Se si dà accesso all' aria, ha luogo la dissoluzione con l'acido concentrato, senza sviluppo di gas come pel rame; questa dissoluzione è oscura, non trasparente, e, stando lungamente all' aria, si cangia in un cloruro trasparente d' un azzurro verdastro, a misura che si dissipa l' acido nell' atmosfera. Allorchè ponesi dell' ottone in una soluzione nitrica d' argento, questo metallo viene immediatamente ridotto, alla quale riduzione concorrono ugualmente il rame e lo zinco della lega. Posto avendovi del filo di ottone in eccesso, quello che rimase conservò la primitiva sua composizione. Il cloruro d' argento non viene tanto prontamente decomposto dall' ottone, quanto dal rame; ma pure ha luogo la decomposizione, e non separatamente con uno solo de' suoi elementi, poichè trovasi nel liquore dell' ossido di rame, e dell' ossido di zinco. Se si eseguisce la decomposizione del cloruro d' argento col mezzo d' una pila galvanica formata di dischi di rame e di ottone, non trovasi in soluzione nel liquore che ossido di rame, se il cloruro venne posto a contatto col polo rame; e nel caso opposto vi hanno ossidi di rame, e di zinco. Un arco formato di platino e di ottone, con una soluzione acquosa di solfato di rame e di nitrato di rame, produce tanto poco effetto quanto con un arco di platino e rame.

Erasi annunziato che il ferro posto a contatto dell' ottone, veniva preservato dall' azione dell' acqua di mare; ma Harlei ha riconosciuto che questa asserzione era interamente falsa, e che il ferro unito all' ottone, immerso in una soluzione di sal marino, soffre tutti i guasti di corrosione, e viene tanto prontamente e tanto abbondantemente convertito in idrato di ossido, come quando si è adoperato il ferro ed il rame; l' ottone resta inalterabile quanto il rame: di modo che è l' ottone che preservato viene dal ferro, ben lungi che abbia luogo il caso inverso, e che questa lega preservi altrimenti il ferro dalla azione d' una soluzione di idroclorati alcalini. Se si forma un arco elettrico nell' acqua salsa con ottone e ferro, e vi si ponga dello zinco a contatto con uno o con l' altro polo, i due metalli verranno preservati dallo zinco, e se si leva quest' ultimo metallo, il ferro si irrugginisce, e si ossida incessantemente.

Dietro al modo come comportansi queste diverse leghe con gli acidi, interessava di ricercare se sieno vere combinazioni chimiche, o soltanto miscugli d' una lega diffinita con un eccesso dell' uno dei due metalli. Parlando dei composti che non contengono più di 1 atomo di zinco con 1 atomo di rame, può dedursi la prima di queste conclusioni dalla maniera con cui conduconsi con i sali d' argento, formando un' arco galvanico con la lega ed in seguito col rame, tanto per l' azione degli acidi che dei sali di rame.

Quanto alle leghe che contengono più di 1 atomo per sorta, gli acidi, e specialmente quelli solforico ed idroclorico, non dovrebbero sciogliere che l' eccesso dello zinco, e lasciare per residuo una lega in proporzioni diffinite; ma ciò non succede: la lega viene compintamente disciolta dagli acidi, e con tali circostanze che non permettono di supporre che vi si trovi lo zinco nello stato di miscuglio e

senza essere combinato. Il residuo rameoso che rimane dopo la soluzione della lega nell' acido solforico diluito, è il prodotto d' una seconda operazione, della decomposizione cioè del sale di rame, che si è formato dalla lega stessa; è a cagione di ciò che questo residuo non ha splendore metallico; è in parti assai divise, ed assomiglia a un' ossido, benchè sia rame puro. Deesi notare che l' acido solforico diluito che non attacca il rame, può col tempo disciogliere compiutamente una lega di zinco e rame, allorchè trovasi quest' ultimo nella proporzione di 24 p. o/o. Non si può assolutamente dubitare che nella operazione della inquartazione, quando trattasi di separare l' oro dall' argento, adoperando l' acido nitrico, le leghe d'oro e d'argento non si comportino come fa la lega di rame e zinco con lo acido solforico. Il pretendere che sia per un' azione puramente meccanica che l'oro preserva l' argento dall' azione dell' acido nitrico, e che il rame preserva lo zinco dall' azione dell'acido solforico, allorquando trovasi in queste leghe assai poco argento, o zinco, è una spiegazione che non può ritenersi sufficiente.

Non è meno interessante il riflettere sulle maniere come si comportano le leghe di rame e di zinco in contatto coi sali del rame e specialmente coi solfati e coi nitrati, perchè gli idroclorati di rame sono sottoposti ad altre leggi. I solfati e nitrati di rame non vengono decomposti dalle leghe, quando non contengano queste una maggior proporzione di zinco di quella che costituisce il composto dei due metalli ad ugual numero di atomi; ma un solo piccolo eccesso di zinco basta per operare la decomposizione dei sali di rame, e questa reazione non cessa dacchè è cominciata, e continua fino a che la lega sia interamente decomposta. Se in questa reazione la lega non agisse che a cagione della quantità di zinco che eccede quella della uguaglianza degli atomi, non avrebbe più luogo al momento in cui la lega fosse ridotta a questa proporzione in cui il numero degli atomi è uguale per l' uno e per l' altro metallo, poichè dopo, come già detto abbiamo, non vi sarebbe più azione reciproca fra questa lega e gli acidi dei quali si tratta.

Sembra dietro ciò che la continuazione della reazione provi in modo convincente, che tutte le leghe di rame e di zinco sono vere combinazioni chimiche e che almeno per questi due metalli, questo fatto sia tale di sua natura da decidere la quistione se sieno miscugli o combinazioni d'un metallo con una lega. Per tanto, non solo è possibile, ma anche verosimile, e lo si potrebbe provare con esempii presi sopra diverse sostanze metalliche, che alcuni metalli combinati fra loro comportansi in maniera differente da quella di prima, e che in seguito al loro allegarsi con altri metalli, si trovano in uno stato elettrico opposto, benchè debole.

Non sono sempre le leghe dei metalli in grandi proporzioni che più interessino i metallurgisti, e quelli che lavorano od impiegano le sostanze metalliche: importa spesso di riconoscere, con esperienze, quale sia l' influenza della combinazione di certe sostanze, in piccolissime quantità, sulla tenacità e duttilità dei metalli. Così, parlando dello zinco, si è conosciuto che un miscuglio a piccolissima dose, di varii metalli, diminuisce sensibilmente la sua malleabilità. Lo zinco di Slesia, che comunemente contiene o, 855 p. o/o di piombo, e o, 14 p. o/o di ferro, è ciò nullameno ancora assai proprio a venire ridotto in lamine fra cilindri; ma se vi si allega un 1/2 p o/o di rame, questo influisce sulle lamine che divengono più rigide e più dure. L' analisi fatta di alcune lamine, dimostrò che le stesse quantità di

piombo, e di ferro sopra indicate, vi si trovano pur anco; ma che lo zinco aveva in oltre ritenuto 0,54 p. o/o, di rame: le lamine erano allora durissime, poco flessibili e fragili; mostravano screpolature e fenditure, ed erano poco atte agli usi nei quali si adoperano ordinariamente. Così il rame, a piccole dosi, è pure nocevole alla tenacità e malleabilità dello zinco.

Nell' acido solforico diluito d' acqua e d' una data densità, lo zinco in lamine ed impuro, come si è detto, si discioglie con la stessa facilità, e rapidità dello zinco il più puro, purchè la grossezza delle lamine sia la medesima; dietro a ciò si vede che la lega d' una piccola quantità di rame non eccita, in alcuna sensibile maniera, la dissoluzione dello zinco, come ritiensi ordinariamente: questa opinione probabilmente viene in seguito di qualche erronea osservazione, per cui si crede che lo zinco impuro, a cagione di una solubilità più attiva nell' acido solforico, agisca con minore energia nella pila voltaica dello zinco purificato. La dissoluzione nell' acido solforico diluito d' acqua, che è più sollecita quando lo zinco è allegato con un poco di rame, non risulta già perchè il rame aumenti la dissolubilità dell' altro metallo al quale è allegato, ma perchè lo zinco, intanto che si opera la dissoluzione, precipita il rame ch'è nel tempo stesso disciolto, e si forma così una specie di pila di zinco e rame; per la stessa ragione lo zinco ch' è in contatto col rame, si scioglie più presto nello stesso liquido del solo zinco.

Le ricerche di R. Mallet vennero fatte sullo stesso piano che quelle per le leghe di rame e stagno, e noi le abbiamo del pari riunite in una tavola che diamo qui appresso, per l' intelligenza della quale si dovranno avere sotto occhio le avvertenze che femmo precedere a quella del N°.209.

Numero progressivo.	Composizione. In atomi: Rame	Composizione. In atomi: Zinco	Composizione. In peso: Rame	Composizione. In peso: Zinco	Peso: Atomico	Peso: Specifico	Colore	Intensità del colore	Frattura	Limite di coesione	Duttilità	Malleabilità a 15.° C.	Purezza	Fusibilità	Proprietà caratteristiche.
										chil.					
1	1	--	100	—	31,6	8,667	Rosso di mattone	—	Terrosa.	38,13	8	1	22	15	Ben note
2	10	1	90,72	9,28	348,3	8,665	Giallo rossastro.	1	Cristallina grosso-lana.	18,76	6	13	21	14	Le stesse del rame
3	9	1	89,80	10,20	316,7	8,607	id.	2	Cristallina fina.	17,83	4	11	20	13	id.
4	8	1	88,60	11,40	285,1	8,633	id.	3	id.	19,84	2	10	19	12	id.
5	7	1	87,30	12,70	253,4	8,587	id.	4	id.	20,46	9	9	18	11	id.
6	6	1	85,40	14,60	221,9	8,591	Rosso giallastro.	3	Fibrosa fina.	21,86	5	8	17	10	id.
7	5	1	83,02	16,98	190,3	8,415	id.	2	Cristallina fina.	21,24	11	2	16	9	Quelle della lega detta *metallo di Bath*.
8	4	1	79,65	20,35	158,7	8,448	id.	1	id.	22,80	7	3	15	8	Quelle dell'ottone detto *olandese*.
9	3	1	74,58	25,42	127,1	8,397	Giallo pallido.	—	id.	20,21	10	4	14	7	Quelle dell' ottone laminato.
10	2	1	66,18	33,82	95,5	8,299	Giallo puro.	1	id.	19,69	3	6	13	6	Quelle dell' ottone inglese.
11	1	1	49,47	50,53	63,9	8,830	id.	2	Cristallina grosso-lana.	14,28	12	5	12	6	Quelle dell' ottone tedesco.
12	1	2	32,85	67,15	96,2	8,283	Giallo intenso.	—	id.	30,	1	7	10	6	Quelle dall' ottone tedesco, e degli oriuolai.
13	8	17	31,52	68,48	801,9	7,721	Bianco argentino.	1	Concoidale.	3,25	0	22	5	5	Estremamente fragile.
14	8	18	30,30	69,70	834,2	7,830	id.	3	Vitreo-concoidale	3,41	0	23	6	5	id.
15	8	19	29,17	70,83	866,5	8,019	Grigio argenteo.	3	Concoidala.	1,08	0	21	7	3	id.
16	8	20	28,12	71,88	898,8	7,603	Grigio cinereo	3	Vitrea.	5,00	0	19	3	5	Fragile.
17	8	21	27,10	72,90	931,1	8,058	Grigio argenteo.	2	Concoidale.	1,40	0	18	9	5	id.
18	8	22	26,24	73,76	963,4	7,882	id.	1	id.	1,24	0	20	8	3	Fragilissima.
19	8	23	25,39	74,61	995,7	7,443	Grigio cinereo.	4	Cristallina fina.	9,14	0	15	1	5	Appena malleabile.
20	1	3	24,50	75,50	128,5	7,449	id.	1	id.	4,80	0	16	2	4	Fragile.
21	1	4	19,65	80,35	160,8	7,371	id.	2	id.	2,94	0	14	4	3	Quelle del metallo bianco da bottoni.
22	1	5	16,36	83,64	193,1	6,605	Grigio molto carico.	--	id.	2,79	0	17	11	2	Fragile.
23	--	1	--	100.	32,3	6,895	Grigio azzurrastro.	--	Cristallina in tavole	25,56	13	12	23	1	Fragile molto note.

N. B. Varie fra le leghe dal N. 2 al N. 6 divengono malleabili ad un'alta temperatura. Tutte quelle dal N. 2 al N. 12 aumentano la corrosione della ghisa nell' acqua marina, quando si trovano a contatto con essa. Le leghe ai N N. 13 e 18 sono troppo dure per la lima o pel tornio; la loro lucidezza è quasi uguale a quella delle leghe pegli specchii de'telescopii. Finalmente, tutte le leghe dal N.° 13 al N.° 22, al pari dello zinco solo, scemano la corrosione della ghisa del ferro nell' acqua marina, quando sono a contatto di esso.

Fra le applicazioni alle arti di queste diverse leghe, la più importante è senza dubbio quella dell'Ottone, la quale però vedremo a quella parola, come varii di proporzioni secondo i luoghi dove si prepara, ed anche, pur troppo, secondo la avidità del fabbricatore che inclina ad abbondare nello zinco, il cui prezzo è tanto minore del rame. Per dare una idea di queste proporzioni, diremo che ad Hegermühle, presso Berlino, l'ottone componesi di 71, 5 di rame con 28, 5 di zinco. Gli usi dell' ottone, oltre che verranno indicati a suo luogo, sono conosciutissimi. Di più all'articolo Bronzo del Dizionario indicammo una proporzione di questi due metalli adoperata per farne medaglie (T. III, pag 99), e poco dopo vedemmo come si cercasse di applicare la lega di rame e zinco anche alla fabbricazione dei cannoni e quali inconvenienti ne risultassero.

Il similoro è pure una lega di rame e zinco che suole formarsi nella maniera seguente. Prendesi una libbra di rame rosetta e si fonde, poi vi si aggiungono due once di ottone, agitando con bacchetta di legno tenero ; quando il miscuglio è fuso, vi si uniscono 3 once di zinco fuso e continuasi ad agitare; poi quando è fuso, anch' esso, si getta nel crogiuolo una manciata di nitro e si cola in predelle. Questa lega è duttile, e può usarsi in lavori di stozzatura, potendosi dorare con 1/3 meno di oro che l' ottone.

Il tombacco è generalmente formato di 84, 5 di rame con 15, 5 di zinco. Una combinazione di 56 parti di rame e 44 di zinco, serve di saldatura forte per unire i pezzi di metallo.

Nell' Inghilterra accostumasi formare una lega di piccola quantità di zinco con la superficie soltanto del rame, operando nel modo seguente che procura una specie di falsa doratura. Si fanno bollire una parte di zinco e 12 di mercurio con acido idroclorico, tartaro greggio ed acqua, e tuffasi in questo liquore il rame, la cui superficie si è prima diligentemente nettata con acido nitrico. Così operando, avviene un effetto opposto a quello ordinario ; forse per un' azione elettrica lo zinco si precipita sul rame e vi si combina cangiandone la superficie in ottone.

Un metodo alquanto diverso per ottenere lo stesso effetto, non solamente sul rame, ma anche sul ferro, venne ultimamente suggerito, e crediamo utile di descriverlo, insegnando prima il modo di operare pel rame, poscia pel ferro.

Incominciasi dal nettare ed avvivare con ogni diligenza possibile la superficie del rame, poi se la copre di un grosso intonaco di zinco polverizzato, quindi introducesi in un fornello a riverbero, e se ne porta la temperatura ad un rosso ciliegio. Mantiensi a questo grado il calore più o meno a lungo, secondo la massa dell'oggetto, la grossezza dell'intonaco che vi si applica o il colore che si vuol dargli. Questa operazione però sembra assai delicata, e sarebbe difficile stabilire norme sicure perchè riesca a dovere. Non vi ha che la esperienza la quale possa insegnare a qualsiasi intelligente operaio il modo conveniente di regolarla in ogni caso particolare. Osserveremo che vi è sempre un punto nel quale traendo il rame del fornello è divenuto affatto inossidabile, mentre invece se la operazione si prolunga di troppo il rame della superficie si muta in ottone comune, il quale è facilmente attaccato dall' ossigeno.

Pel ferro si opera diversamente, incominciandosi dal fondere in un crogiuolo 2 parti di zinco e 3 di rame, tuffandovi l'oggetto di ferro bene avvivato. Se questo ha un volume od una massa assai grande se lo riscalda prima di tuffarlo nel crogiuolo o nel bagno, e, per evitare il contatto dell' aria atmosferica, copresi il bagno di re-

sina, di borato di soda, o meglio che tutto di sale ammoniaco. L' oggetto di ferro preparato in tal guisa rivestesi di un grosso strato di carbone ed introducesi in un fornello esponendolo ad un forte calore fino a che comincino a cessare quasi affatto i vapori dello zinco. L' operazione riesce meglio quanto più si fa prontamente. Quando se la reputa terminata, levasi dal fornello l' oggetto di ferro tuttora coperto di carbone, ed in quello stato se lo tuffa nell'acqua, oppure si lascia raffreddare lentamente.

Il metodo precedente pel ferro può modificarsi nel modo che segue. Si prepara come sopra una lega di due parti di zinco e 3 di rame, e quando è fredda, gettasi in un mortaio con borrace e si polverizza. Prendesi allora l' oggetto di ferro che si vuol preservare dall'ossidazione, dopo averlo ben nettato ed avvivato, e se lo intonaca con olio grasso, con sevo o con altra materia vegetale od animale untuosa od adesiva; poi immergesi nella lega polverizzata, donde ritraggesi per intonacarlo di un grosso strato di carbone polverizzato ed assoggettarlo ad un intenso calore infino a che comincino a cessare i vapori dello zinco.

Un altro metodo ancora consiste nel tuffare il ferro in una soluzione di solfato di rame e lasciarvelo per qualche tempo. Tosto che lo si vede coperto di uno strato sufficiente di rame, se lo leva e se lo, intonaca con uno strato sottile di terra grassa stemperata nell' acqua, coprendolo poscia di zinco in polvere mesciuto al borrace. Si può anche fare una pasta con la terra, lo zinco ed il borrace e rivestirne l'oggetto di ferro. Mettesi questo in un fornello, copresi di polvere di carbone, e si arroventa a bianchezza per alcuni minuti, regolando l'operazione come nei casi precedenti.

I metalli così uniti in lega e cementati, riescono, a quanto si dice, inossidabili, ed hanno un colore d'oro o d'argento, secondo la durata dell' operazione e la quantità dello zinco combinatasi al rame. Si può aggiugnere vivacità alla lega del color d'oro stropicciando l'oggetto con carbone di legna o con la fuliggine di un focolare, nel quale abbruciasi legna soltanto, e con acido nitrico. Inoltre si assicura che l' operazione riesce ugualmente bene adoperando la calamina invece dello zinco.

Rame, antimonio e piombo. V. N.° 32.
Rame, antimonio e stagno. V. N.° 34.
Rame, argento ed arsenico. V. N.° 62.
Rame, argento ed oro. V. N.° 63.
Rame, argento e zinco. V. N.° 64.
Rame, arsenico e platino. V. N.° 81.
Rame, arsenico e stagno. V. N.° 82.
Rame, ferro e stagno. V. N.° 136.
Rame niccolo e zinco. V. N.° 171.
Rame, oro e zinco. V. N.° 182.
Rame, piombo e zinco. V. N.° 194.
Rame, platino e zinco. V. N.° 200.

N.° 213. *Rame, stagno e zinco*. Le leghe che si ottengono con questi tre metalli, trovansi spesso in commercio, e formano ora l'ottone, ora il bronzo, secondo che si avvicinano più o meno all' una od all' altra di queste due leghe. Ecco i risultamenti ottenuti da alcune esperienze istituite da Margraff su questi composti.

	Rame	Zinco	Stagno	
N.° 1	100	100	100	Si perde molto zinco con la fusione. La lega è assai bianca, può essere limata, ma è assai fragile ed a frattura grossolana.
N.° 2	100	50	50	Perde ancora molto zinco con la fusione. La legaè fragile, e si può limare; è bianca, di frattura a grana più fina del N.° 1.
N.° 3	100	25	50	Bianca leggermente giallastra. Dura, a grana poco unita; si può limare, ma non è malleabile.
N.° 4	100	25	25	Perde poco nella fusione. Frattura granulare, giallastra; si pnò limare.
N.° 5	100	20	20	Frattura granulare; dura, fragile, giallastra; si pnò limare.
N.° 6	100	16	16	Frattura molto liscia, dnra, fragile, giallastra; limasi con difficoltà.
N.° 7	100	14	14	Un poco malleabile; si può limare più facilmente; è gialla.
N.° 8	100	12,5	12,5	Frattura molto liscia, più malleabile e più facile a limarsi del N.° 7. Gialla, ma ancora assai dura.
N.° 9	100	11	11	Eguali proprietà; più malleabile e più gialla.
N.° 10	100	10	10	A grana fina, di un bel giallo, malleabile.
N.° 11	100	8	8	Più fina, più gialla, più malleabile e più facile a limarsi.
N.° 12	100	7	7	Assai fina, malleabile, facile ad essere limata; di color d' oro.
N.° 13	100	6	6	Bel colore d' oro; cede con facilità alla lima ed al martello.

Queste leghe che si apparecchiano con facilità, con l' aggiugnere dello stagno all' ottone, sembrano di tal natura da offrire grandi vantaggi all' industria, allorchè saranno state sottoposte ad esami diligenti.

Varie leghe di tal fatta troviamo finora indicate per usi industriali. L'una si è quella che adoperasi in Inghilterra per fare le lamine con le quali si toglie l'eccesso di colore ai cilindri che servono a stampare le tele. Somiglia all'ottone comune, ma è più dura e meno flessibile, e contiene, secondo Berthier, 80 parti di rame 10,5 di zinco e 8 di stagno. Un' altra lega è quella conosciuta col nome di *metallo duro*, *bianco*, *da bottoni*, e da un' opera inglese rileviamo che si compone di una libbra di ottone di Bristol, 2 oncie di zinco, ed un'oncia di stagno in verghe. In un'altra opera viene suggerito di formare il metallo bianco con 480 parti di bronzo, 45 di zinco e 15 di stagno. Pel tombacco o similoro indicansi le proporzioni di 16 parti di rame, una di stagno ed una di zinco. Finalmente, in Francia adoperasi per la guernitura delle armi una lega di bella grana, di colore vivace e

che resiste all' aria senza ossidarsi, la quale componesi, secondo Dussaussoy, di 80 parti di rame, 17 di zinco e 3 di stagno.

Rame, antimonio, bismuto e stagno. V. N.° 37.

Rame, antimonio, piombo e stagno. V. N.° 38.

Rame, antimonio, stagno e zinco. Vedi N.° 39.

Rame, argento, oro e palladio. Vedi N.° 65.

Rame, bismuto, stagno e zinco. Vedi N.° 103.

Rame, ferro, niccolo e zinco. Vedi N.° 137.

Rame, ferro, piombo e zinco. Vedi N.° 138.

Rame, niccolo, stagno e zinco. Vedi N.° 172.

Rame, piombo, stagno e zinco. Vedi N.° 195.

Rame, argento, arsenico, stagno e zinco. V. N.° 66.

Rame, ferro, niccolo, piombo, stagno e zinco. V. N°. 139.

Leghe di rodio.

Il rodio combinasi con quasi tutti i metalli con cui si è provato di allegarlo, tranne il mercurio. Col bismuto, col rame e col piombo, quando è in piccola quantità, produce leghe duttili, rendendosi il rodio solubile nell' acqua regia. Fuso con 3 a 6 parti di oro o di argento, altera di poco l' aspetto di questi metalli; ma li rende meno fusibili, e durante il raffreddamento la superficie di queste leghe copresi di ossido di rodio. Combinasi pure mediante la fusione con l'arsenico, il quale può venire scacciato dal calore, restando il rodio in forma di globulo coerente.

Rodio ed acciaio. V. N.° 9.

Rodio ed argento. V. N.° 56.

Rodio ed oro. V. N.° 178.

Rodio, acciaio e platino. V. N.° 11.

Leghe di selenio.

Siccome non tutti i chimici vanno d'accordo nello stabilire se il selenio siano un metallo, così molti annoverano le combinazioni di esso cogli altri metalli in altra classe, che nelle leghe, chiamando *seleniuri* o *seleni-basi* le combinazioni di esso coi metalli elettro-positivi; *selenidi* quelle coi metalli elettro-negativi e *selenisali* le unioni di queste seconde combinazioni alle prime. Quello che sembra evidente si è, che il selenio uniscasi agli altri metalli in proporzioni fisse al pari dello zolfo. Il miglior modo per ottenere queste leghe, o seleniuri che dir si vogliano, nei loro differenti gradi, consiste nel precipitare le soluzioni di quei metalli con l' idrogeno seleniato. Si possono anche mescere i metalli con un eccesso di selenio, togliendo poi questo eccesso con la distillazione.

Selenio ed alluminio. V. N.° 13.

Selenio ed ammonio. V. N.° 16.

Selenio ed argento. V. N.° 57.

Selenio e bismuto. V. N.° 94.

Selenio e calcio. V. N.° 108.

Selenio e cererio. V. N.° 111.

Selenio e ferro. V. N.° 119.

Selenio e glicio. V. N.° 140.

Selenio e mercurio. V. N.° 156.

Selenio e palladio. V. N.° 184.

Selenio e piombo. V. N.° 188.

Selenio e potassio. V. N.° 202.

Selenio e rame. V. N.° 160.

N.° 214. *Selenio e stagno*. Facendo fondere lo stagno col selenio, queste due sostanze combinansi facilmente con isviluppo di luce.

La lega presentasi in forma di una massa rigonfia di color grigio con molta lucidezza metallica, principalmente nei punti che siensi strofinati col brunitoio. Con la

torrefazione il selenio si volatilizza e resta un perossido di stagno.

215. *Selenio e telluro.* Si ottiene questa lega facendo fondere insieme il telluro ed il selenio; la combinazione si opera senza svolgimento di luce. Il composto che ne risulta ha lo splendore metallico; è fusibilissimo e volatile in guisa che si può distillarlo. Riscaldato all'aria, si ossida, e forma alcuna gocce chiare, trasparenti, che paiono essere un selenito di tellnro.

N.° 216. *Selenio e zinco.* È difficile combinare lo zinco col selenio ngualmente che con lo zolfo. Riscaldando un miscuglio di selenio e di zinco in apparecchi distilatorii, il selenio si stende sulla superficie dello zinco, che ne diviene in certo modo amalgamato; ma prolungando l'azione del calore, il selenio distilla e lascia lo zinco coperto di uno strato giallo-citrino: questo strato è un seleniuro di zinco. Facendo passare vapori di selenio sullo zinco arroventato, si combina con esplosione e l' interna parète del vaso si copre d'una polvere citrina. Se si tratta a freddo il seleniuro di zinco polveroso, con l' acido nitrico allungato, lo zinco si discioglie e rimane il selenio sotto forma di polvere rossa, che si scioglie ngualmente riscaldando l' acido.

Leghe di silicio.

Silicio ed acciaio. V. N.° 10.

Leghe di sodio.

Sodio ed antimonio. V. N.° 26.
Sodio ed orsenico. V. N.° 78.
Sodio e bismuto. V. N.° 95.
Sodio e ferro. V. N.° 130.
Sodio e mercurio. V. N.° 157.
Sodio e piombo. V. N.° 189.
Sodio e potassio. V. N.° 203.

N.° 217. *Sodio e stagno.* Lo stagno

combinasi facilmente col sodio calcinandolo col bitartrato di soda; diviene meno fusibile, e quando contiene più di 1/5 di sodio, infiammasi all' aria spontaneamente.

N.° 218. *Sodio e zinco.* Questi due metalli si uniscono facilmente e la combinazione da essi formata, somiglia, per l'apparenza e per le proprietà chimiche alle leghe del sodio con l' antimonio e col bismuto. V. NN. 26, 95.

Leghe di stagno.

La maggior parte dei metalli malleabili perdono la loro duttilità nell' unirsi allo stagno, pel che anticamente si dava a quest' ultimo il nome di diavolo dei metalli.

Stagno ed antimonio. V. N.° 27.
Stagno ed argento. V. N.° 58.
Stogno ed orsenico. V. N.° 79.
Stogno e bismuto. V. N.° 96.
Stagno e cobolto. V. N.° 115.
Stagno e ferro. V. N.° 131.
Stagno ed iridio. V. N.° 147.
Stagno e mercurio. V. N.° 158.
Stogno e molibdeno. V. N.° 164.
Stagno e niccolo. V. N.° 169.
Stagno ed oro. V. N.° 179.
Stagno e piombo. V. N.° 190.
Stogno e platino. V. N.° 198.
Stagno e potassio. V. N.° 204.
Stogno e rome. V. N.° 209.
Stogno e selenio. V. N.° 214.
Stogno e sodio. V. N.° 217.

N.° 219. *Stagno e tungsteno.* Questa lega risulta porosa, di color bruno chiaro ed un poco duttile.

N.° 220. *Stagno e zinco.* Lo zinco comunica durezza e tenacità allo stagno, pel che tutti gli antichi chimici ammettono, come una pratica abituale in Inghilterra, l'aggiunta di un centesimo di zinco ad alcune varietà di stagno del commercio. Allegando lo zinco e lo stagno in parti eguali, si ottiene una lega che, secon-

do Loechlin è quasi tanto tenace e resiste tanto allo strofinamento quanto l'ottone; ma per prepararla, bisognerebbe procurarsi dello zinco ben privo di ferro. Sarebbe assai interessante di esaminare le leghe di zinco e di stagno per la fabbricazione della latta; che non è destinata pegli usi di cucina.

Ecco, secondo Koechlin il punto di fusione di alcune leghe di zinco e di stagno.

Zinco	Stagno	Punto di fusione
3	1	260 a 300
1	1	520 a 360
2	3	250 a 350
1	1	460 a 500

Karsten osserva che una piccola quantità di stagno contenuta nello zinco riesce estremamente nociva alla tenacità e malleabilità delle lamine che si fanno con esso, e che anzi quando la proporzione dello stagno giugne all' uno per o/o, lo zinco non è più atto a laminarsi, avendosi una lega cruda e fragile che si rompe sotto al laminatoio e riesce tanto più dura, quanto più si voglia ridurre sottile.

Stagno, antimonio ed acciaio. Vedi N.° 29.

Stagno, antimonio e ferro. V. N.° 31.

Stagno, antimonio e piombo. V. N.° 33.

Stagno, antimonio e rame. V. N.° 34.

Stagno, antimonio e zinco. V. N.° 35

Stagno, arsenico e rame. V. N.° 82.

Stagno, bismuto e mercurio. Vedi N.° 99.

Stagno, bismuto e piombo. V. N.° 100.

Stagno, ferro e niccolo. V. N.° 135.

Stagno, ferro e rame. V. N.° 136.

Stagno, mercurio e zinco. V. N.° 160.

Stagno, rame e zinco. V. N.° 213.

Stagno, antimonio, bismuto e piombo. V. N.° 36.

Stagno, antimonio, bismuto e rame. V. N.° 37.

Stagno, antimonio, piombo e rame. V. N.° 38.

Stagno, antimonio, rame e zinco. Vedi N.° 39.

Stagno, bismuto, mercurio e piombo. V. N.° 102.

Stagno, bismuto, rame e zinco. Vedi N.° 103.

Stagno, niccolo, rame e zinco. Vedi N.° 172.

Stagno, piombo, rame e zinco. Vedi N.° 195.

Stagno, argento, arsenico, rame e zinco. V. N.° 66.

Stagno, ferro, niccolo, piombo, rame e zinco, V. N.° 139.

Leghe di tantalo.

V. *Leghe di colombio.*

Leghe di telluro.

Telluro ed alluminio. V, N.° 14.

Telluro ed argento. V. N.° 59.

Telluro e bismuto. V. N.° 97.

Telluro e glicio. V. N.. 141.

Telluro ed oro. V. N.° 180.

Telluro e piombo. V. N.° 191.

Telluro e potassio. V. N.° 205.

Telluro e rame. V. N.° 210.

Telluro e selenio. V. N.° 215.

Leghe di titanio.

Il titanio non si allega che con assai pochi metalli e queste leghe non vennero ancora studiate.

Titanio e ferro. V. N.° 132.

Leghe di tungsteno.

Tungsteno ed argento. V. N.° 60.

Tungsteno e bismuto. V. N.° 98.

Tungsteno e ferro. V. N.° 133.

Tungsteno e piombo. V. N.° 192.
Tungsteno e rame. V. N.° 211.
Tungsteno e stagno. V. N.° 219.

Leghe di uranio.

Uranio e potassio. V. N.° 206.

Leghe di zinco.

Zinco ed ontimonio. V. N.° 28.
Zinco ed argento. V. N.° 61.
Zinco ed arsenico. V. N.° 80.
Zinco e cadmio. V. N.° 107.
Zinco e ferro. V. N.°. 134.
Zinco e mercurio. V. N.° 159.
Zinco e niccolo. V. N.° 170.
Zinco ed oro. V. N.° 181.
Zinco e piombo. V. N. 193.
Zinco e platino. V. N.° 199.
Zinco e potassio. V. N.° 207.
Zinco e rame. V. N.° 212.
Zinco e selenio. V. N. 216.
Zinco e sodio. V. N.° 218.
Zinco e stagno. V. N.° 220.
Zinco, argento e rame. V. N.° 64.
Zinco, bismuto e piombo. V. N.° 101.
Zinco, mercurio e stagno. V. N.°160.
Zinco, niccolo e rame. V. N.° 171.
Zinco, oro e rame. V. N.° 182.
Zinco, piombo e rame. V. N.° 194.
Zinco, platino e rame. V. N.° 200.
Zinco, rame e stagno. V. N.° 213.
Zinco, ontimonio, rame e stagno. Vedi N.° 35.
Zinco, bismuto, rame e stagno. Vedi N.° 103.
Zinco, ferro, niccolo e rame. Vedi N.° 137.
Zinco, ferro, piombo e rome. Vedi N.° 138.
Zinco, niccolo, rome e stagno. Vedi N.° 172.
Zinco, piombo, rome e stogno. Vedi N.° 195.

Zinco, argento, arsenico, rame e stagno. V. N.° 66.
Zinco, ontimonio, arsenico, bismuto, rame e stagno. V. N.° 40.
Zinco, ferro, niccolo, piombo, rame e stagno. V. N.° 139.

N.° 221. *Zinco leghe varie*. Abbiamo più volte detto e specialmente ai NN. 134, 138 e 194, che ci riserbavamo di parlare in questo luogo degli effetti prodotti dalla aggiunta allo zinco di piccola proporzioni di altri metalli ed è ciò che adesso faremo.

Sembra che da poco tempo siensi incominciate ad usare siffatte leghe, e che abbiansi in esse trovati molti vantaggi. Le proporzioni che risultarono più utili, dopo moltissimi esperimenti, diconsi essere le seguenti.

A. Zinco 90 parti, rame 8, ghisa 1, piombo 1.
B. Zinco 91, rame 8, piombo 1.
C. Zinco 92, rame 8.
D. Zinco 99, rame 1.
E. Zinco 97, rame 2,5, ghisa 0,5.
F. Zinco 97, rame 3.
G. Zinco 99,5, ghisa 0,5.
H. Zinco 91,5, rame 8, ghisa 0,5.

Le proporzioni indicate possono leggermente modificarsi, sempreché le leghe non divengano con ciò troppo fragili o troppo molli. Così, per esempio, la proporzione del rame può variare dall'uno al 12 per 0/0 ; ma ogni aggiunta di rame superiore di questa proporzione e minore di quella dell'ottone, renderebbe fragile la lega.

La proporzione della ghisa varia fra 0,25 e 2 per 0/0.

La proporzione del piombo può variare da 5 a 20 per 0/0.

In luogo di rame puro o degli altri metalli che si vogliono unire in lega allo zinco si può adoperare l'ottone o qualsiasi

altra lega, purchè si abbia cura dapprima di accertarsi con una analisi della qualità e della proporzione dei metalli che entrano nella composizione di esse, a fine di potersi regolare nell'uso che se ne fa.

Lo scopo principale di questa aggiunta di una piccola proporzione di rame, di ghisa o di piombo ad una grande proporzione di zinco, si è quello principalmente di mutare il modo di cristallizzazione di quest' ultimo dopo che è stato fuso e raffreddato. Le nuove leghe hanno una tessitura più fitta, più omogenea e più malleabile dello zinco e di alcune specie di ferro, e sono inoltre meno soggette all' ossidazione, di grana più fina assai dello zinco e simile a quella dell' acciaio, massime quando siensi passate pel laminatoio; possonsi anche limare assai più facilmente del rame, dello zinco, o dell' ottone e, la limaglia non riempie i solchi della lima diminuendone l' effetto, o, come dicono gli artigiani, non la *impastano o ingrassano*. Colando queste nuove leghe in istampi metallici se ne aumenta l' omogeneità e la durezza, e si dà loro una specie di tempera che avvicinasi a quella dell' acciaio.

Per rendere queste leghe, che sono di un colore grigio argentino, atte a sostituirsi al rame, al bronzo, all' ottone, o ad altri metalli, fa duopo dar loro il colore di questi mediante una soluzione qualunque di rame. Il sale che riesce meglio a tal fine è l' idroclorato di rame.

Si dà alla lega A un colore di bronzo nerastro, trattandola con una soluzione di un sale, di rame ed aggiugnendo alcune gocce di acido nitrico.

Per dare alla lega B la tinta rossa del rame aggiugnesi alla soluzione del sale anzidetto dell'ammoniaca liquida ed una piccola quantità di acido acetico; il sale, di rame può essere disciolto nell'ammoniaca.

Giugnesi a dare alla lega C un colore di ottone o di bronzo antico in uno dei tre modi seguenti: o con una soluzione di rame ed un poco di acido acetico; o col mezzo indicatosi per ottenere il colore del rame, ma con una maggior proporzione di ammoniaca; o con acqua acidulata con acido nitrico che produce bei riflessi azzurrastri. È però da osservarsi che quest' ultimo mezzo non riesce se non per le leghe che contengono una parte di rame. In questi vari metodi di coloramento puo sostituirsi all' ammoniaca liquida un sale ammoniacale, e non si è stabilita rigorosamente la proporzione di ognuno degli ingredienti, poichè dipende dalla natura delle leghe, dal calore o dalla tinta che si desidera, e dalla durata che si vuol darle. Il colore di bronzo nerastro può servire a coprire quello rosso o di rame, e produrre in tal guisa bei riflessi nelle parti saglienti degli oggetti bronzati, o sulle parti donde si è tolto il colore bronzino.

Assicurasi che queste nuove leghe di zinco possono sostituirsi a varii metalli generalmente usati oggidì, come al ferro, al piombo, allo stagno ed al rame per la fabbricazione dei tubi; al bronzo, all' ottone ed al rame in molte parti delle macchine in varii oggetti adoperati nelle officine, e manifatture e per le minuterie; finalmente in moltissimi casi ad altri metalli di prezzo considerabilmente maggiore.

Per agevolare le ricerche nel presente articolo chiuderemo con un elenco alfabetico delle leghe comprese vi, disposte secondo gli oggetti cui servono particolarmente.

Ultimamente Colson, intagliatore e fonditore di caratteri a Clermont, trovò una nuova lega da caratteri, la quale non verrebbe a costare, a suo dire, più di quella comune, durando dieci volte tanto, per essere così dura da potersene fare punzoni e battere con essi impronte sopra una piastra di rame senza alterarli. Se ne ignora la composizione.

Conoscendosi l' alto prezzo dei rubini sui quali si fanno girare i pernii degli oriuoli, ciascuno dei quali viene a costare almeno 5 franchi, essendo anche sovente difettosi e perciò piuttosto nocivi che utili, erasi molto cercata una lega per questo oggetto, ed ultimamente annunziossi essere riusciti in questo intento Wargner e Mention, con una lega di platino da essi scoperta, ma

della quale non pubblicossi la composizione. Si assicura che questa lega, leggermente giallastra, riceve bellissima politura, non ha veruna azione sull' aria secca, nè umida, e che l'olio conservasi inalterato sopra di essa. Inoltre è molto duttile e malleabile, si lavora con somma facilità con la lima e col tornio, ed ha la singolare proprietà che l' acciaio vi gira, sopra equabilmente anche senza unto. Gli otto guancialetti che possono occorrere in un oriuolo da saccoccia, calcolandone il peso a circa due dramme, non verrebbero a costare più di 4 a 5 franchi, cioè quanto un solo guancialetto di rubino.

Piastre di sicurezza per le macchine a vapore. N.° 100.

Piatti. V. Minuterie.

Pila. NN.i 159, 193, 212.

Piroforiche. N.° 24.

Pirometriche. Servono quasi tutte a questo scopo, ma specialmente quelle ai NN.i 100, 190.

Rame bianco. NN.i 77, 137, 171, 172, Malleabile. NN.i 209, 212, 213.

Rasoi. N.° 8.

Robinetti. NN.i 27, 35, 193.

Saldatura. NN.i 51, 55, 63, 64, 177, 190. 209.

Scintillante quando si lima. N.° 20.

Similoro. NN.i 212, 213.

Spartimento dei metalli. (Utili nello) NN.i 21, 43, 48, 53, 150.

Specchii. N.i 8,66,81,82,190,196,209.

Stagnatura. NN.i 31,103,131,135,209.

Stagno bianco. N.° 158.

Stagno brillante. N.° 172.

Stereotipia. NN.i 30, 32, 33, 38, 100.

Strumenti da taglio. NN.i 1,2,5,6,8,10.

Strumenti musicali NN.i 22. 109.

Tam-tam. N.° 209.

Tempera dell'acciaio. NN.i 100, 209.

Tombacco. V. Rame bianco.

Trombe idrauliche. NN.i 35, 293.

Tubi. N.° 221.

Tutania NN.i 29, 39, 40.

Utensili pei laboratoidi chimica. N.° 145.

Vasellami. NN.i 190, 109, 220.

Vegetazioni. NN.i 48, 155, 157.

Violacea. N.° 25.

Wootz. NN.i 1, 2.

Zincatura. N.° 134.

(Dumas — Berzelio — Regnault — Elsner — Anasof — Pelouse — Richard Phillips — A. Bruculassi — Robiquet — Brongniart — Gaultier de Claubry — Budi — Leonardo Lauzier — Karsten — Schauer — Th. Buttger — Lampadio — Ed. Biewand — R. Mallet — G**M.) (1).

Lega. Specie di misura itineraria che vale, 2 o più miglia e suol variare secondo i paesi. (V. Misure).

(Alberti.)

Lega *dei fabbricatori* e *degli operai*. In tutte le classi degli operai v' hanno certi legami e certe convenzioni che regolano le relazioni fra loro o verso quelli che li impiegano; ma oltre a questi principii generali, vi hanno spesso in ogni fabbrica regole particolari derivate dall' interesse comune delle parti contraenti. Queste regole non sono molto conosciute da quelli che non appartengono alla classe industriale propriamente detta, e ci sembra utile presentare qualche osservazione intorno ai svantaggi e vantaggi di alcune di esse. Devono soddisfare alle tre condizioni seguenti: avere per risultamento il profitto generale degli individui impiegati nella fabbrica; prevenire la frode ed impedire meno che sia possibile la libertà di ciascun individuo.

In molte officine avvi, per esempio, l'uso che un nuovo operaio al primo suo ingresso paga una retribuzione agli altri operai. L'esigere questa retribuzione è cosa evidentemente ingiusta, ed altresì molto nociva quando il denaro vogliasi spendere in vino, come accade pur troppo sovente. Per giustificare questo costume si dice che l'ultimo venuto ha bisogno d'imparare gli usi della of-

(1) Per uno sbaglio, del quale certo non vorrà farmi gran carico, chiunque conosca la difficoltà di questa compilazione, mi è corsa al principio del presente articolo l' asserzione che erasi omesso nel Dizionario di fare parola di questo argomento. Mi avviddi dappoi che il traduttore cui era affidata la parte spettante alle *Arti chimiche* aveva posto alla parola *Leghe* il volgarizzamento dell' articolo *Alliage*. La brevità di esso però rendeva necessaria del pari questa aggiunta, e se qualche notizia vi si troverà ripetuta, imploro quella indulgenza, di cui ben so abbisognare ad ogni momento, malgrado ogni mia cura e solerzia, in un lavoro sì faticoso e difficile.

(G**M.)

ficina ed il luogo ove dee mettere i proprii utensili, sicchè i suoi compagni devono perdere del tempo fino a che sappia queste varie pratiche. Se questa retribuzione fosse destinata a formare un fondo sociale amministrato dagli operai e diviso fra loro a certi periodi, oppure destinato ad essere loro di aiuto in caso di malattia, quest'uso darebbe luogo a minori obbiezioni, poichè tenderebbe anzi direttamente a scemare le troppo frequenti mutazioni di operai da un' officina all' altra; ma in tutti i casi la retribuzione non dovrebbe mai essere di obbligo, ma solo spontaneamente fatta dall' operaio, dietro conoscenza dei vantaggi che può ritrarne.

In molte officine gli operai, quantunque impiegati in parti della fabbricazione affatto diverse, dipendono in qualche guisa gli uni dagli altri; così un solo magnano può preparare in un giorno lavoro che basti per occupare tre o quattro tornitori nel giorno appresso; se per pigrizia o per ubbriachezza il magnano trascura il proprio incarico e non fa l' ordinario lavoro, i tornitori rimarranno disoccupati una parte della giornata, e se sono pagati a compito guadagneranno assai meno del solito. Questa circostanza si verifica sempre in quelle manifatture dove siasi adottata la divisione del lavoro. Il magnano merita certo in tal caso d' essere castigato con una multa per impedirgli di ricadere; ma sarebbe a desiderarsi che questa regola venisse stabilita dal manifattore d'accordo co' suoi operai, e che ognuno di questi la conoscesse prima di venire nella officina, ed è poi cosa molto importante che il prodotto di questa multa non ispendasi all' osteria.

In alcuni stabilimenti avvi pure l'uso che il padrone accorda una piccola gratificazione all'operaio che si distinse per destrezza o che economizzò la materia impiegata. Quando, per esempio, dividesi il corno in lastre da lanterne se ne sogliono trarre 5 a 6 per ciascuno; ma se l'operaio lo divide almeno in dieci lastre riceve dal padrone una pinta di birra. Questi premi non devono essere mai troppo grandi per timore che l' operaio non getti della materia in prove inutili: ma simili regolamenti, quando sieno limitati opportunamente, hanno sempre una vantaggiosa tendenza ad aumentare l' abilità degli operai ed il guadagno del manifattore, diminuendo in pari tempo il prezzo di compera pel consumatore.

In alcune poche fabbriche dove pagasi l' operaio un tanto per ogni oggetto fabbricato vi è l' uso che si punisce l' operaio con una multa quando consegna un oggetto mal fatto sicchè il padrone non lo possa ricevere. Questa pratica ha per iscopo di rimediare a certi inconvenienti di simile maniera di pagamento, ed è della massima utilità pel padrone.

Nei rami d'industria ove trovasi grande numero di operai, questi formarono fra loro leghe od associazioni ed in compenso negli stessi rami d' industria anche i manifattori riunironsi in società. Queste associazioni hanno mire diverse, ma sarebbe molto desiderabile che gli individui che le compongono potessero ben conoscere i loro effetti reali, affinchè i vantaggi che ne risultano, e che certo sono considerevoli, potessero essere disgiunti quanto è possibile da quegli inconvenienti che troppo sovente producono. Le associazioni fra i manifattori e fra gli operai possono giovare per istabilire di comune accordo le regole che hanno ad osservare le due parti nell' apprezzare il valore relativo di ciascun genere di lavoro eseguito; regole affatto necessarie per economizzare il tempo ed evitare le discussioni. Possono altresì tornare utilissime per trasmettere dall' una all' altra città esatte notizie sul numero d'individui che lavorano nelle varie parti di un ramo d' industria, sull' importo delle

loro giornate, sul numero di macchine che adoperano e su altri particolari statistici. Una simile corrispondenza sarebbe eccellente per illuminare anche le parti sui loro veri interessi, e quando stimassero necessario di indirizzarsi ad una autorità superiore per reclamare soccorsi o per chiedere che fosse riveduta e modificata una legge vigente, potrebbero addurre questi fatti in appoggio della loro domanda, e se ne avrebbe grande aiuto nel determinarsi a decidere sulla convenienza della proposta misura essendo altrimenti difficile di procurarsi quelle notizie, massime a quelli cui la quistione è poco familiare e che non hanno in essa alcuno interesse. Un altro oggetto assai utile di siffatte leghe si è quello di stabilire di mutuo accordo maniere pronte e sicure di misurare la quantità del lavoro fatto dall'operaio in tutti quei casi nei quali non possa aversi questa misura con mezzi meccanici, come si è fatto per la fabbricazione del tull.

Le leghe poi che gli operai formano qualche volta fra loro tornano sempre a loro stessi funeste. Nei molti esempi che se ne possono citare si vede che il pubblico sofferse a bella prima il danno dell'aumento del prezzo di quegli oggetti la cui fabbricazione rimaneva per quel motivo sospesa; ma da ultimo finì col guadagnare, approfittando del ribasso permanente di quel prezzo medesimo mercè i perfezionamenti introdottisi nelle macchine, i quali recano sempre un danno più o meno durevole alle classi che li resero necessarii. Siccome gli operai e le loro famiglie sono ben maggiormente aggravati da questi danni di quelli che gl'impiegano, così è del massimo interesse per essi di profondamente riflettere su tale argomento. A tale effetto crediamo utile presentare un esempio in appoggio della avanzata proposizione, il quale produrrà forse più effetto sulla mente degli operai che qualsiasi ragionamento più generale, dedotto dai principii della politica economia, e perciò ricorderemo quanto avvenne nella fabbricazione delle canne da fucile e narrammo appunto all'articolo Fucile in questo Supplimento (T. X, pag. 84). Quelli che hanno qualche conoscenza della storia delle manifatture ricorderanno senza altro molti simili esempii, ma quello citato ci basterà a mostrare il più ordinario risultamento delle leghe formate dagli operai.

Non vogliamo intendere per altro di estendere più del dovere la conclusione che da quel fatto risulta. Benchè in esso veggasi evidentemente che la lega formata dagli operai recò loro un danno permanente, pareggiandoli quanto al salario alla condizione di una classe di operai che prima erano ad essi inferiori, non per questo ne segue che ogni simile insurrezione abbia a produrre gli stessi effetti. È chiaro per lo meno aver tutte una certa tendenza verso il medesimo risultamento ed essere uno stimolo possente per eccitare il trovato di un metodo nuovo e meno costoso; nei casi indicati al luogo sopraccitato se il timore di una perdita pecuniaria non avesse agito con tanta forza sulla parte lesa, non si sarebbero forse immaginati giammai que' perfezionamenti onde si tenne parola. Per conseguenza se in quelle circostanze gli operai non si fossero uniti in lega con altro scopo che quello di ottenere un leggero aumento del loro salario, secondo ogni probabilità, sarebbero riusciti, e per molto tempo il pubblico non avrebbe fruito dell'invenzione cui quelle leghe diedero origine. È da osservarsi inoltre che quella stessa abilità, che dopo una lunga pratica gli condusse a guadagnarsi un maggior salario dei loro compagni, impedisce che molti di essi rimangano sempre nella classe degli operai comuni, poichè non vi restano se non se fino a tanto che con la pratica siensi acquista-

in una uguale facilità di esecuzione in altri lavori più difficili. Ma una diminuzione di salario anche temporaria di uno o due anni è cosa ben dura per colui che vive del suo lavoro. In generale le leghe degli operai ebbero i risultamenti che seguono: diminuzione di salario pegli operai; diminuzione del prezzo di acquisto pel pubblico; aumento della vendita della sua merce pel fabbricatore, in conseguenza di questo ribasso del prezzo.

Considereremo ancora le leghe degli operai sotto un altro punto di vista che meno a primo aspetto colpisce, vale a dire della tema continua in cui vive il fabbricatore per le leghe che i suoi operai possono furmare contro di lui, la quale lo induce a nasconder loro l'importanza delle ordinazioni ricevute, donde ne segue che gli operai non conoscono mai l'estensione delle ricerche dell' oggetto che lavorano, la quale ignoranza è molto dannosa ai loro interessi, poichè invece di prevedere dalla successiva diminuzione delle ordinazioni che si avvicina il momento in cui cesseranno di essere occupati e di aver tempo di prepararvisi, sono esposti così a cangiamenti improvvisi. Quando chi dirige una fabbrica può mostrare ai suoi operai che hanno un lavoro pronto e sicuro, e che troveranno quasi sempre di che occuparsi, eglino acquistano migliori abitudini ed una più solida istruzione, divenendo migliori e come operai e come individui.

Quando un fabbricatore fa un contratto ragguardevole, siccome non è certo che non si furmi fra i di lui operai una qualche lega tale da rendere questo contratto perdente, non solo prende le sue precauzioni perchè non venga a notizia dei suoi operai, ma aumenta il prezzo cui potrebbe vendere in proporzione del rischio cui si calcola esposto per questo motivo. Tale misura nuoce direttamente all' operaio, giacchè quanto più abbondano le ricerche più è sicuro di avere costantemente da lavorare.

Se è generalmente riconosciuto che le leghe degli operai hanno gravissimi inconvenienti per questi operai stessi, è certo del pari che in multi casi anche il buon successo dei loro tentativi non li pone posizione tanto favorevole come lo erano prima di aver formato quella lega fra loro. Consumano interamente quel piccolo capitale che possedevano e che doveva essere riservato pei momenti di crisi, di malattia o di miseria, sovente, per soddisfare un orgoglio male impiegato, rassegnansi alle più dure privazioni anzichè riprendere il lavoro col salario di prima, ed in questi momenti di ozio molti operai acquistanu viziose abitudini che difficilmente giungono a vincere dappoi. Troppo spesso inoltre se un operaio della stessa fabbrica rifiuta di entrare nella lega, la maggioranza trasportata dalla passione dimentica le leggi della giustizia, e cerca di esercitare una specie d'intollerabile tirannia. Accordando ancora che gli operai abbiansi pure il diritto di unirsi in lega per ottenere un aumento di lega, supponendo sempre che abbiano esattamente adempito tutti i loro impegni anteriori, devono riccordarsi però che la stessa libertà il cui diritto reclamano devono pure accordarla agli altri individui che diversamente la pensano sui vantaggi della lega da essi formata. Gioverà porre in opera tutti quei mezzi che possono suggerire l'umanità e la ragione per illuminare la massa degli operai sulle triste conseguenze della loro condotta; ma il braccio della giustizia aiutato dalla pubblica opinione dovrà tosto colpire coloro che volessero vincolare la liberta dei loro compagni o di qualsiasi classe del la società. Tutte poi le leghe hanno per risultamento inevitabile, e molto funesto per la classe degli operai, il movimento delle fabbriche che trasportansi in altri

luoghi dove i loro proprietarii cercano di porsi al sicuro da questa lotta pesantissima. Se ne ha un esempio nella fabbricazione dei tuli che per effetto di leghe simili abbandonò il Nottinghanshire e portossi al ponente nell'Inghilterra, ed altri ancora più funesti se ne hanno, nei quali grande quantita di capitali e di importanti speculazioni passarono all'estero, come avvenne a Glasgow, dove il proprietario di una vastissima filatura di cotone, irritato dalle irragionevoli pretese degli operai, partissene per Nuova-Iorck stabilendo ivi le sue macchine, e dando così ai rivali più formidabili dell' industria inglese modelli delle macchine più perfette di quella ed esempii dei loro metodi più economici per dirigerne l' uso. Alcuni stabilimenti industriali però non sono di tal natura da potersi trasportare altrove, come, per esempio, lo scavo di una miniera e simili, ed i proprietari di essi sono per conseguenza più esposti alle vessazioni prodotte dalle leghe degli operai. Ma siccome posseggono in generale assai grandi capitali, così quasi sempre riescono ad ottenere una diminuzione nel prezzo delle giornate degli operai, quando questa sia veramente giusta e conveniente. Anni fa gli operai che lavorano nella estrazione del carbon fossile al settentrione dell' Inghilterra formarono una lega assai numerosa gli effetti della quale giunsero talvolta fino ad atti di violenza. Per continuare gli scavi i proprietari furono costretti di far venire da altre parti dell' Inghilterra minatori che consentirono di limitarsi ad un prezzo ragionevole, ed il lavoro dei quali abbisognò dell' intervento della autorità civile e talvolta ancora dell' appoggio della forza militare. Questa crisi durò parecchi mesi, e siccome la quistione riducevasi a sapere quale dei due partiti avrebbe potuto più a lungo sostenersi senza guadagno, i proprietari finirono col vincerla, come era facile prevedersi.

Spesse volte i capi degli stabilimenti impiegano contro queste leghe un preservativo stabilendo cogli operai contratti di lunga durata e combinati per guisa che non vengano a spirare tutti ad un punto. Simile spediente venne adottato a Sheffield ed altrove. Obbliga i padroni a conservare lo stesso numero di operai anche quando diminuiscono le ordinazioni, il che a primo aspetto sembra un inconveniente assai grave; ma questa circostanza ha un particolare vantaggio, poichè obbliga i capi degli stabilimenti aggravati di una sovrabbondanza di braccia a dirigere la loro attenzione verso operazioni suscettibili di migliorare lo stato della loro fabbrica e la cui esecuzione utilizzi tutti gli operai disponibili. In una simile circostanza, per esempio, un fabbricatore fece scavare un grande serbatoio, per assicurarsi d'una quantità di acqua costante per la sua ruota idraulica, e fece gettare la melma estratta da questo scavo sopra un tratto di terra affatto sterile che fertilizzò con questo concime naturale. In tal caso non solamente il fabbricatore dispensasi dal produrre una merce inutile o quasi, mentre gli affari languiscono, ma adopera il lavoro dei suoi operai con utilità maggiore che non avrebbe fatto nelle ordinarie circostanze della fabbricazione.

In qualche paese manifattore si è introdotto un sistema particolare, il quale consiste nel pagare gli operai coi generi di cui hanno bisogno, e chiamosi questo metodo *il sistema dei cambii.* Siccome i suoi effetti hanno molta analogia con quelli che presenta una lega di fabbricatori contro i loro operai, così crediamo utile di farne in questo luogo alcune parole, separandolo però da un altro sistema che ha uno scopo affatto diverso e che descriveremo pel primo.

Un operaio ha poche cose che gli sieno necessarie per vivere con la sua famiglia; ordinariamente le compera ad ogni

settimana a piccole quantità, e quelli che gliele vendono al minuto vi fanno sopra un guadagno considerevole; inoltre se lo oggetto venduto non è di tale natura da potersene facilmente distinguere la qualità il bottegaio spesso ne tiene una di cattiva per buona, ritraendo così un altro profitto. Allorchè trovansi uniti nello stesso punto molti operai sarebbe a desiderarsi che potessero unirsi insieme e nominare un agente che fosse incaricato di comperare all' ingrosso gli oggetti ad essi più necessarii, e li rivendesse loro al minuto ad un prezzo il più mite. Se questa operazione potesse essere diretta da una commissione scelta fra gli operai ed aiutata dai consigli del padrone, e se l' agente si trovasse interessato a comperare generi di buona qualità, una simile combinazione riuscirebbe assai vantaggiosa agli operai, producendo l' effetto di procurar loro a più basso prezzo generi di prima qualità. Il fabbricatore dovrebbe quindi dare a' suoi operai ogni facilitazione perchè potessero fare le loro compere all' ingrosso, senza mai voler lucrare menomamente su di ciò. D' altra parte gli operai che fossero concorsi a stabilire questa bottega in comune non dovrebbero essere in veruna guisa costretti a farvi le loro compere giornaliere, non altro dovendo indurli a ciò se non che la buona qualità dei generi e la moderatezza del prezzo di quelli. Si potrà forse opporre che questo sistema avrebbe soltanto l' effetto di impiegare una parte del denaro degli operai in un commercio al minuto che sembra inutile, poichè la gara fra bottegai riduce sempre da ultimo il prezzo al giusto loro valore. Questa obbiezione potrebbe essere giusta se gli oggetti di consumo non esigessero una attenta verificazione della loro qualità, ed è appunto per la difficoltà di far questa che torna utile la misura di cui si è parlato.

Il sistema dei cambii produce effetti affatto opposti. Il capo fabbricatore diviene in allora il mercante generale di tutti gli oggetti onde i suoi operai possono abbisognare, ed in tale qualità paga i loro lavori con merci anzichè con denaro, oppure li riduce di comune accordo, ed anche talvolta con mezzi non molto onesti, a spendere alla di lui bottega tutta od in parte la loro paga. Se il fabbricatore non avesse altro scopo che quello di assicurare ai propri operai la compera a basso prezzo, e se non cercasse altri mezzi che il buon mercato e la buona qualità per impegnarli a fare gli acquisti alla sua bottega, certamente simile disposizione sarebbe molto vantaggiosa pegli operai; ma nei momenti nei quali langue il commercio il fabbricatore è troppo tentato di scemare realmente il salario de' suoi operai, senza cangiare in verun modo l' importo nominale di esso, aumentando semplicemente il prezzo dei generi che vende alla sua bottega, e spesse volte finisce col cedere alla tentazione. Inoltre se non avesse altra mira che quella di procurare agli operai oggetti della migliore qualità, giugnerebbe con più sicurezza al suo scopo dando loro ad un moderato interesse il denaro occorrente per lo stabilimento di una bottega al minuto, facendo sorvegliare da un comitato di operai le operazioni dell' agente incaricato dell' acquisto e della vendita dei generi, come più addietro si disse.

In un paesetto d'Italia ove è una grande manifattura il proprietario di essa paga gli operai con pezzi di metallo improntati, i quali sono ricevuti da tutti i bottegai, dipendenti quasi tutti da lui, come moneta contante spendendola come tale. Tanto è ivi comune questo uso che non vi s' incontra quasi moneta di verun' altra specie.

Ad ogni modo quando gli operai si pagano con merci o sono obbligati di comperare alla bottega del fabbricatore, sono vit-

time di un' aperta ingiustizia che spesso trae seco le più fatali conseguenze. Qualunque sia stata la intenzione del fabbricatore nello stabilire questo costume, produce l' effetto d' ingannare gli operai sulla somma che ricevono in cambio del loro lavoro e quindi deesi abolire. Gli operai si hanno sempre a pagare in denaro; il loro lavoro esser dee misurato possibilmente da una macchina che è giudice imparziale e può dirsi quasi infallibile; la durata di questo lavoro esser dee fissata ed osservata più scrupolosamente; i pagamenti che fanno le società particolari stabilite fra essi devono essere fissati sopra equa base e tali da non esigere mai che vi apportino una somma troppo grande in proporzione alle loro forze. Queste basi invariabili sono quelle dalle quali non si dee mai allontanarsi, e che interessa di far loro conoscere per illuminarli e semplificare quanto è possibile le relazioni fra loro e verso i superiori. Riassumendo, quelli che vorranno migliorare la sorte degli operai dovranno dar loro i mezzi più semplici e più immediati per conoscere anticipatamente la somma che guadagneranno col loro lavoro e quella che saranno costretti di spendere pel loro mantenimento e pei loro utensili. Allora agiranno con piena fiducia sapendo il sicuro risultamento cui potranno giugnere con una industria perseverante.

Talvolta non solamente gli operai, ma anche i fabbricatori stessi si uniscono in lega fra loro, ed anche di queste leghe gioverà quindi fare qualche parola. Una delle cagioni di queste leghe si è quella di unirsi contro gli inventori privilegiati, e questa lega riesce sempre dannosa al pubblico ed affatto ingiusta verso l' inventore. Alcuni anni sono, per esempio, un ingegnere inventò una macchina che tagliava ogni specie di sculture e di ornamenti di maogano e di altri legnami di valore. Questa macchina, che somigliava alquanto al tornio a figure o ad ornamenti, lavorava assai bene e con poca spesa, ma gli ebanisti andarono insieme d'accordo, si unirono contro la nuova invenzione, ed il privilegio non venne mai adottato nelle manifatture. Tale fu parimenti la sorte di una macchina per tagliare i piallacci con una specie di coltello che li riduceva più sottili che la sega circolare senza alcuna perdita di legname. Formossi contro di essa una lega generale di tutti quelli del mestiere, e dopo una spesa considerevole, il suo inventore dovette abbandonarla. Gli esempii di leghe formatesi per questo oggetto sono ben lungi dall' essere rari, come risultò anche da una relazione sui privilegi esclusivi presentatasi alla Camera dei Comuni di Londra nel 1829.

Avvi un' altra specie di lega dei fabbricatori contro il pubblico con la quale è impossibile di transigere, e che ha per ordinario risultamento la creazione di un vero monopolio. Allora il pubblico si trova in balìa di quelli che lo esercitano, i quali hanno l' arte di moderarlo per guisa da non oltrepassare quei limiti che rendendolo troppo palese ecciterebbe lo sdegno di tutti contro di essi. Presentasi spesso simile inconveniente quando, per esempio, due compagnie fanno gara per la distribuzione dell' acqua o del gas nelle case di una stessa città col mezzo di tubi posti sotto il selciato delle strade. Può anchè presentarsi nella costruzione delle darsene, delle strade di ferro, nello scavo dei canali, e generalmente in tutti quei casi nei quali la gara è limitata. Se queste compagnie per la distribuzione del gas o dell'acqua si riuniscono, il pubblico perde tosto tutto il vantaggio che risultava dalla gara; e questo è ciò che suole generalmente avvenire. Dopo aversi fatta una guerra più o meno lunga ribassando i loro prezzi, finiscono con l'andare d'accordo, dividendo in due o più

sezioni lo spazio che dovevano alimentare e levando ciascuna i suoi tubi dalle strade assegnate alla sua antica rivale. Questo rimovimento, contrariissimo alla solidità delle strade, riproducesi ancora quando un sopraccarico delle imposte fissate dal governo od altre ragioni obbligano una nuova società a venire a liquidazione. Un mezzo di riparare a questo grave inconveniente del riunirsi insieme delle società consisterebbe nell' inserire nei loro atti una clausola che limitasse la quota dell' interesse da scompartirsi sulle azioni, e che ordinasse di destinare i redditi eccedenti all' ammortizzazione del capitale primitivo. Una simile clausola venne inserita in vari atti dal Parlamento inglese rilasciati a simili società. Il limite fissato per l'interesse dovrebbe essere piuttosto largo e bastante a compensare i pericoli dell'impresa, ed il pubblico dovrebbe avere commissioni incaricata d'ispezionare i conti della compagnia, i quali dovrebbersi inoltre pubblicare ogni anno, per impedire che questa condizione venisse trascurata sovente. Tuttavia avvi in questa disposizione un certo inceppamento pei capitali, e se venisse adottata converrebbe essere molto prudenti nel farne l'applicazione, secondo i vari casi, fino a che s' introducesse qualche principio generale stabilito sopra basi di conosciuta solidità.

I proprietari di miniere di carbon fossile al settentrione dell' Inghilterra formarono da molto tempo una lega possente che cagionò un aumento di prezzo considerevole. Elettasi una commissione per conoscere i mezzi che impiegavano e porvi riparo, questa dichiarò che il governo non potrebbe interamente togliere questo abuso altrimenti che eccitando agli altri paesi che abbondano di carbone a venire a gara coi primi e dando la massima libertà a questo genere di commercio. L' alto prezzo a cui vendonsi i libri anche in quei paesi dove trovasi pronto lo smercio di essi, dipende in gran parte da simile cagione, essendosi, come vedremo all'articolo Libraio, stabilito fra quelli di comune accordo di non vendere le loro opere al di sotto di un dato prezzo, che è quasi sempre assai esagerato in confronto del costo primitivo di queste opere stesse e della loro stampa.

Da quanto dicemmo evidentemente risulta che alcune leghe degli operai, convenientemente moderate e dirette, possono tornare utili ad essi, ai fabbricatori ed al pubblico: che altre leghe fatte dagli operai contro i fabbricatori non tornano quasi mai a danno che degli operai stessi; finalmente che le leghe dei fabbricatori fra loro sono sempre dannose al pubblico, che ha quindi ogni interesse per cercare d' impedirle.

(Ch. Babbage.)

LEGACCIA, LEGACCIO. Propriamente è sinonimo di Legame (V. questa parola), ma per lo più s' intende quello con cui si legano le calze, cingendosene le gambe. Preparansi questi legacci nelle arti in modo analogo a quello cha si pratica per le cigne che sostengono i calzoni e per lo più si dà loro la forma di un nastro a tessuto doppio e raggrinzato, che contiene nel mezzo piccole molle spirali o fili di gomma elastica, col che stringono meglio e con minor incomodo, guerniti essendo da un capo di una fibbia con due o tre fori e dall' altro di un'altra fibbia con una specie di piccolo gancio che entra nei fori stessi. Spesso questi legacci si fanno anche adorni di ricami od altro, ma non è del nostro scopo l' entrare nei minuti particolari di questi capricciosi lavori, i quali non sono da ultimo che applicazioni di quelli già descritti a parte altrove in quest' opera.

(G**M.)

LEGAGGIO. Vale nota, fattura, inventario. (Alberti.)

LEGAME. Diverse sono le sostanze che si adoperano nelle arti per fare legami, le principali essendo le funi unite mediante Nodi (V. questa parola) di forme svariate: spesso tuttavia si adoperano altresì fascie o cigne ed anche fili di metallo, e negli imballaggi sovente usansi fascie di ferro che mettonsi intorno alle merci mentre stanno sotto lo strettoio, e che poi si uniscono ai capi con bullette ribadite. Talvolta ancora usansi vimini o giunchi, e molte volte la scelta della materia si regola più che altro secondo la facilità che si ha maggiore di procurarsi piuttosto l' una che la altra. Siccome però la materia dei legami e la forma varia altresì quasi secondo ogni caso particolare, così nulla può dirsi in generale intorno ad essi.

Anche nell' agricoltura si fa molto uso di legami e lungo sarebbe l' enumerare tutti quelli che vi si adoperano ed il modo di usarne : ci limiteremo quindi a dare su tale proposito i cenni seguenti.

I legami formati con ramoscelli di due o tre anni di quercia o di castagno, sono i più solidi e più durevoli: dopo questi vengono quelli di corniolo, di vinco, di clematide e simili. I legami di strisce di scorza di tiglio, sebbene poco comuni, sono per altro molto utili, a motivo della loro durata e della facilità di adoperarli. Per impedire, che questi legami non si spezzino, si suole torcerli, tenendo sotto al piede la loro estremità più grossa. Se sono secchi, si mettono per ventiquattro ore nell'acqua, ed allora sono meno fragili che quando erano verdi. È cosa ben dispiacevole, che i legami di quercia e di castagno sieno quasi da per tutto il prodotto di una frode distruttrice delle foreste, giacchè recano un buon servigio, ed anche in certi casi assai difficilmente si possono trovarvi sostituzioni. Se il metodo di governare i cedui per diradamento prendesse più generalmente favore, i giovani getti laterali dei due o tre anni, che hanno spesso un principio di curvatura, sarebbero vantaggiosissimi per la fabbricazione dei legami. I vinchi, tanto facili ad ottenersi col mezzo della coltivazione in quasi tutti i terreni, hanno il grave inconveniente di spezzarsi facilmente, quando sono secchi, e di non poter essere adoperati due volte. In molti paesi si adopera la paglia di segala per legare i covoni dei cereali, ed anche i manelli del fieno; ma per legare quest'ultimo può anche servire il fieno stesso. Mancando la paglia di segala si sostituisce quella di frumento.

(Bosc — G.^{re}M.)

Legame. In architettura s' intende con questa parola la maniera come i varii materiali, considerati in generale, sono disposti gli uni relativamente agli altri in guisa da formare una costruzione ben collegata e da produrre in conseguenza tutta la possibile solidità. Risulta questo effetto principalmente dall'adempimento delle condizioni seguenti :

1.° Che i materiali non lascino vacui inutili fra loro o che il poco vacuo che potessero lasciare per la loro forma più o meno regolare venga diligentemente riempito mediante Malta o Cemento.

2.° Che in ogni caso le varie facce per cui gli strati od i massi di pietra sono contigui fra loro vengano accuratamente guerniti di uno strato di malta conveniente ad unirli con la forza che occorre, ad eccezione di que'rari casi nei quali è duopo che non abbiavi malta, come nei muri degli smaltitoi che devono lasciare feltrare l' acqua che vi scola, e delle muraglie a secco, che accostumavano gli antichi nei più grandi edifizii, ove si affidavano pera ottenere il legame alla grandezza delle dimensioni e per conseguenza alla massa considerabile delle pietre, nonchè alla estrema diligenza con cui drizzavano le varie facce di giacitura e di commettitura

di queste pietre medesime (V. Apparecchio e Stereotomia.);

3.° Finalmente, che in tutti i casi, ed anche in quello delle muraglie a secco, ciascuna commettitura verticale di uno strato di pietre si trovi a sufficiente distanza dalle commettiture verticali degli strati superiore ed inferiore. Nei materiali di piccola dimensione, questa distanza dee, per quanto è possibile, corrispondere presso a poco alla metà di ogni pietra o mattone. Anche nelle costruzioni con pietre di una certa lunghezza questa condizione sarebbe certamente assai favorevole per la solidità; ma siccome riesce sempre dispendioso, e talvolta ancora difficile ad ottenersi, così basta che questa distanza non sia minore di 20 a 30 centrimetri circa.

Aumentasi talvolta il legame che risulta dalla disposizione stessa dei materiali, con mezzi particolari che possono vedersi indicati agli articoli Armadura, Arpese, Catena, Chiave, Grappa e Legamento.

(Gourlier.)

Legame. Nella costruzione delle navi chiamansi *pezzi di legame* o *legamenti*, quelli che non essendo precisamente fra le parti principali dello scafo della nave servono però essenzialmente a fortificarle, a tenere insieme gli altri pezzi dell' ossatura del bastimento ed a consolidarla.

(Stratico.)

LEGAMENTO. V. Legame.

Legamento. Nel farci a parlare del legamento in quanto riguarda l' architettura, daremo a questa parola un significato più esteso e più generale che non siasi fatto nel Dizionario, ed abbracceremo in questo articolo tutti quei mezzi onde servesi l' arte edificare per collegare insieme le varie parti che costituiscono un muro od un edifizio, e per tenerle saldamente riunite e congiunte, legandole a così dire, fra loro.

I legamenti destinati a tenere unite insieme la pietre che compongono una muraglia possono essere costituiti o dalla forma particolare con cui le pietre stesse sono tagliate, o dall'aggiunta di alcune parti destinate unicamente a tenere insieme connesse le altre. Un esempio della prima di queste maniere di legamento può vedersi nelle fig. 1 della Tav. XIII delle *Arti del calcolo* che rappresenta l'ingegnoso artifizio col quale vennero apparecchiate e disposte le pietre in alcuni muri del teatro di Marcello, acciocchè fossero incassate le une nelle altre e formassero senza alcun soccorso di perni, un sistema indissolubile. Di tali muri sussistono tuttora alcuni avanzi fra le rovine di quel classico monumento. La faccia superiore, e così pure l'inferiore di ciascuno strato di pietre, è divisa in quattro parti uguali da due linee ortogonali ai lati del rettangolo, condotte pel centro della figura. Due di queste parti opposte al vertice sono incavate ad angolo retto fino alla profondità di circa 0^m,054 le due altre sono piene. Alle parti piene della faccia superiore corrispondono quelle incavate della faccia inferiore. Queste pietre disposte le une sulle altre per la forma del loro apparecchio riescono tutte scambievolmente incassate e concatenate, scorgendosi manifestamente che ciascuna di esse tagliata e collocata, come si dimostra nella figura, si viene a calettare con due dello strato superiore e con due altre di quello del corso inferiore, con tale contrasto di parti che rende impossibile qualunque moto della pietra, sia nel senso della lunghezza, che in quello della grossezza del muro. Non ci dilungheremo ad addorre altre maniere con cui le pietre potrebbero essere apparecchiate per calettarsi insieme nella costruzioni di pietre squadrate. Avvertiremo bensì che questo sistema di incatenare le pietre per via di risalti e d'incavi corrispondenti che compenetrandosi debbono servire di ritegno alle pietre medesime quando sono in opera, rende più difficile

l' apparecchio ed il collocamento della pietre; e se le parti saglienti e rientranti non sono in perfetta corrispondenza, può accadere che in qualche punto non vengano a contatto e posino in falso, e quindi che quello stesso spediente col quale s' intendeva di consolidare il sistema, divenga invece la causa di inutile accrescimento di spesa e di viziosa costruzione. Le lastre che formano il coronamento di alcuni muri, come quelle di parapetto, collegansi pure ad incastro, e la fig. 2 mostra varie maniere di questi legamenti, essendovene in B uno a semplice incastro triangolare; in C uno con incastro diritto a maschio e femmina, in D uno con incastro a coda di rondine.

Pei muri adoperasi più ordinariamente la seconda maniera di legamenti, il più semplice fra i quali, è quello a pezzi di pietra viva onde parlossi a questo medesimo articolo nel Dizionario, e che serve specialmente pei muri di mattoni. Per quelli di pietra viva i mezzi più semplici sono gli Arpesi, detti anche Grappe, od i Pernii. Benchè ad ognuna di queste parole siasi fatto un cenno di ciò che vogliano desse significare tuttavia abbiamo qui creduto utile riferire le figure di alcuni dei principali. Perciò nella fig. 3 abbiamo rappresentato una specie di arpese detto *a maschio*, il quale serve ad unire insieme due pietre nella copertura dei parapetti, come si vede in A della fig. 2 che lo rappresenta posto in opera. Nella fig. 4 vedesi un altro arpese, il quale dicesi *a coda di pesce*. Tanto questo che il precedente vanno costruiti di ferro, od anche talora di bronzo o di ottone, ed incassati nelle pietre che si vogliono allacciare, uno da ciascun capo, saldandoveli con piombo colato o con malta di buona presa, escluso lo zolfo ed il gesso, nel caso che i legamenti sieno di ferro, per la formazione del solfuro che producono distruggendo prontamente il metallo e facendo che col suo rigonfiamento spezzi le pietre in mezzo alle quali si trova. All' articolo Arpese di questo Supplimento dicemmo come siensi adoperate a tal fine le tibie del bue. Nella fig. 2 in E, abbiamo rappresentato un' altra specie di legamento, il quale può farsi di metallo od anche della pietra stessa, foggiato essendo a doppia coda di rondine.

Assai utili per la maggiore stabilità delle grandi costruzioni in pietre da taglio a secco od a bagno di malta sono i pernii di ferro o di bronzo posti alcuni orizzontalmente e che servono ad unire le pietre di uno stesso strato, altri verticalmente che producono il collegamento di ciascuna pietra con quella del filare superiore ed inferiore di cui si trova a contatto. Ciascun pernio è inserito metà nell'una e metà nell'altra delle pietre che dee tenere unite, cioè in fori appositamente fatti in corrispondenza fra loro normalmente alle due facce che debbono venire a vicendevole contatto. Così fatto sistema d' impernature si vede nella fig. 5. Nei maestosi muri in pietra da taglio dell' anfiteatro Flavio appariscono innumerevoli vestigi di simili imperniature in tutti quei deformi squarci pei quali l' avidità di un vilissimo guadagno si è fatta strada ad estirpare i pernii metallici dalle recondite loro sedi. Lo Sganzin osserva che l' uso di questi perni è di gran lunga preferibile a quello delle calettature delle pietre fra loro pegli inconvenienti che dianzi notammo, e suggerisce che specialmente nelle grandi muraglie marittime di pietre da taglio, che sono destinate a far fronte alla furia delle burrasche, si incateni ciascun filare con una forte spranga di ferro, incassata sulle sommità di tutti i conci che le compongono ed assicurata a ciascuno di essi con un pernio di ferro, e che i filari sieno di più legati fra loro mediante lunghi paletti di ferro verticali che

traversino due o tre corsi consecutivi, passando pei fori fatti a bella posta nelle pietre e nelle spranghe orizzontali. Fra i legamenti di questa specie crediamo possansi annoverare quei fili di canapa, di metallo o simili che con ingegnoso artifizio suggeriva di aggiugnere alle malte il Brunel, come vedemmo all' articolo Arco in questo Supplimento (T. I, pag. 421), ottenendo il quasi portentoso risultamento di archi costruiti senza centinature e che spezzati nel mezzo sostenevano tuttavia pesi notabilissimi.

Oltre ai legamenti anzidetti usati pei muri, altri ve ne hanno destinati invece ai legnami, e di questi pure crediamo utile dare nna idea, mostrando il disegno di alcuno dei principali. Nella fig. 6 vedesi la forma di un legamento adoperato non di rado per unire i membri di un sistema di legname, ed è, come si vede, una spranga piegata a squadra da un capo A per essere ivi fermata con chiodi, ed all'altra cima lavorata a vite per entrare nel foro di nna trave ed esservi fermata col ritegno di una corrispondente madre-vite. Può anche farsi con isspranghe piegate a squadra ad ambi i capi per essere ivi inchiodate, oppure terminate a vite da ambe le parti per fissarle col mezzo di madri-viti. Le figure 7, 8 e 9 mostrano varie forme di staffe atte a legare insieme, o fare che si sostengano vicendevolmente i membri di qualche ossatura di legname, fissandosi la prima con una chiavarda, la seconda con una traversa e due madri-viti, la terza con chiodi semplicemente.

Fra i legamenti dei legnami sono pure da annoverarsi le chiavarde per mezzo delle quali si uniscono e si stringono insieme le travi nelle armature. In una chiavarda si distinguono tre parti, cioè, la testa, il fusto e la punta. La testa può essere rotonda o quadrata e così pure il fusto. Quanto alla forma della punta debbono distinguersi due specie di chiavarde: quelle della prima hanno la punta traforata per traverso e si fermano dopo messe in opera introducendo nel foro una zeppa di ferro, che dicesi *chiavetta*, o *copiglia*. Quelle della seconda specie hanno la punta lavorata a vite e si fermano con una madrevite. La lunghezza di una chiavarda dee corrispondere alla somma delle grossezze dei pezzi, che per mezzu di essa debbono essere riuniti; la grossezza vuol essere proporzionata alla lunghezza, ed è ordinariamente compresa fra $0^m,013$ e $0^m,027$.

Debbono pure annoverarsi fra i ferramenti di collegamento le caviglie ed i chiodi, la forma e l'uso dei quali sono a comune notizia. Le caviglie altro non sono che i più lunghi chiodi, e si distinguono col nome di chiodi da peso. La loro lunghezza suol essere da $0^m,33$ a $0^m,ug$. Al di sotto di questo limite di lunghezza è la numerosa serie dei chiodi ordinari, usati nelle moltiplici occorrenze dell'arte del falegname. L' assortimento delle cavicchie e dei chiodi costituisce la chiodagione più o meno copiosa nel numero degli articoli, secondo i vari usi dei paesi (V. Chiodi).

I legamenti che servono a tenere riunite le varie parti di un edifizio facendo contrasto a quelle forze che tenderebbero a rovesciarle od a cangiarne comunque la posizione, sono, come è naturale, di assai maggior dimensione, e questi pure andremo qui enumerando, ed additteremo il modo di cullocarli e di calcolarne la resistenza.

Appartengono a questa classe quelle spranghe impiegate sotto il nome di *tiranti* od anche di *catene*, le quali servono a legare insieme i due fianchi di un arco o d'una volta per contenerne le spinte contro cui non sarebbero validi da sè soli a resistere i laterali contrafforti; talvolta eziandio ad incatenare l' uno con l'altro due muri, per impedire il rovesciamento di uno di essi che senza tale sussidio sarebbe in

pericolo. In tutti i due casi, le spranghe sono poste orizzontalmente, e fatte di uno o più pezzi uniti all' estremità, nel qual caso più propriamente ricevono il nome di catene. L' estremità delle spranghe che le compongono, vengono annodate o ad uncino, come vedesi indicato nella fig. 10, od a cerniera, come nella fig. 11, o con biette o copiglie inserite, come nella fig. 12; o finalmente a tallone con ghiere e con biette, nel modo che vedesi rappresentato nella fig. 13, od in altro consimile. I due capi della catena sono fitti nei muri da essa incatenati, e li sostengono mediante lunghe spranghe chiamate *paletti*, che passando entro gli occhi fatti a bella posta negli estremi della catena e strettivi a forza di biette battute, si appoggianoper buon tratto lungo le facce esterne dei muri. La fig. 14 mostra la forma delle cime delle catene in cui s' infilano i paletti.

Per consolidare le cupole, invece delle catene si adoperano cerchioni o cinture di ferro, espediente messo in uso in vari tempi per fortificare la meravigliosa cupola vaticana, e per frenare i minacciosi movimenti che vi erano apparsi, e del quale si è avuto esempio anche in altre grandi cupole d' Italia. Le cinture delle cupole si compongono di molte spranghe incurvate e che possono essere annodate insieme nel modo rappresentato dalla fig. 12, come appunto si praticò, a suggerimento del Vanvitelli, nell'ultima cerchiatura della suddetta cupola vaticana, verso la metà dello scorso secolo.

Si sono anche talvolta adoperati ferramenti combinati artifiziosamente per assicurare archi od architravi di pietra. Gli architravi della facciata del tempio di S. Genovieffa in Parigi, si reggono in virtù di un sistema assai complicato di spranghe di ferro. Avvertiremo per altro che questa sorta di spedienti non sono lodevoli in un nuovo edifizio, e che le stesse catene e le cintnre non sono ammissibili nelle volte e nelle cupole se non che come ripieghi nei casi di minacciata stabilità; poichè questa in una fabbrica nuova dee unicamente dipendere dalle giuste relazioni fra le dimensioni e resistenze delle masse componenti le spinte e le forze di qualunque genere che agiscono sulle masse stesse, ed è sempre cosa vergognosa, per servirci di un motto arguto del Barozzio da Vignola, che una fabbrica abbia a reggersi con le stringhe.

I predistinti ferramenti di ritegno per loro uffizio sono destinati ad un esercizio di resistenza assoluta. Quindi le catene debbono avere una riquadratura proporzionata alla forza traente cui debbono resistere, e tale che per una tensione costante equivalente a T chilogrammi, l'area della sezione della spranga sia di T 7, od al meno di T 6 millimetri quadrati. Si veggono spesso in pratica formate le chiavi con isprànghe rotonde o quadrate. Ma sebbene la tenacità di una spranga sia proporzionale all' area della sezione, e quindi possa sembrare indifferente di adoperare spranghe cilindriche o parallelopipede, qualunque sia la relazione fra i lati della riquadratura di queste, purchè l' area della sezione sia la stessa, tuttavia, rammentando che nei ferri piatti la forza assoluta è in qualche proporzione maggiore che nelle grosse spranghe, a cagione che l' azione del martello penetra più addentro in quelli che in queste, dovremo persuaderci dell' utilità di fare le catene, non con ispranghe quadrate o rotonde, ma piuttosto con ispranghe piatte, quali sono quelle che nelle tavole di assortimento sono indicate sotto le denominazioni di spiagge e di cerchioni.

La resistenza assoluta di una cintura, o cerchio di ferro contro una forza, che agisca ugualmente in tutti i suoi punti in direzione del raggio tendendo a dilatarla ed a romperla, sta alla resistenza di una spranga

diritta, di riquadratura uguale a quella delle spranghe che compongono il cerchio, come la circonferenza sta al raggio. È qnesto un teorema dimostrato nella meccanica dietro le note proprietà del poligono funicolare. In conferma di esso possonsi anche addurre i risultamenti di varie esperienze del Poleni, e si può altresì averne la dimostrazione col seguente ragionamento.

Si consideri la cintura circolare tagliata per mezzo di un diametro. Essendo la spinta interna uniformemente distribuita in tutti i pnnti del cerchio ed agendo in ogni pnnto nella direzione del raggio, se si chiama *e* nn arco variabile preso, sopra un dei due semi-cerchi da un' estremità del diametro, supposto il raggio $= 1$, facilmente si deduce che il conato elementare, normale al diametro e tendente a staccare l' uno dall' altro i due semi-cerchi, è proporzionale a *de sen e*. Quindi il totale conato, che tende a rompere il cerchio nel le due estremità del diametro, è proporzionale a $\int de\ sen.\ e$, dovendosi estendere l' integrale da $e =$ o fino ad $e = \pi$, vale a dire proporzionale a 2, ossia al diametro, mentre tutta la spinta interna è proporzionale a 2π, ossia alla circonferenza. Perciò, se dicasi P la spinta interna, sarà $= \frac{P}{\pi}$ il conato, che tende direttamente a spezzare il cerchio nelle due estremità del diametro. Ora chiamisi R la resistenza assoluta della spranga, e sarà evidentemente $= 2R$ la resistenza che il cerchio oppone al conato $\frac{P}{\pi}$. Laonde, se intendasi che la spinta P sia tale, che stia in equilibrio con la resistenza del cerchione, e quindi esprima la resistenza medesima, dovrà essere $\frac{P}{\pi} = 2\ R$; donde si ricava $P : R :: 2\pi : 1$; che è quanto dovevasi dimostrare.

Dietro questi dati si potrà agevolmente determinare la riquadratura delle spranghe di cni dovrà essere composto il cerchione.

Daremo nn esempio delle applicazioni pratiche di qneste regole. Le cinture con cui venne fasciata la cupola di S. Pietro verso la metà del seoolo scorso, sotto la direzione del Vanvitelli, sono composte di spranghe grosse 0,056, larghe $0^m,093$. La principale ha il diametro di $59^m,31$, ed il suo peso è di 19742 chilogrammi. Le spranghe di ferro vennero tutte somministrate dalle ferriere di Conca, e valutando la tenacità della spranga di 6 chilogrammi per millimetro quadrato, la resistenza di questo cerchione risulta nguale a 196336 chilogrammi.

È massima inveterata fra gli architetti, che così le catene come le cinture debbano essere collocate al terzo dell' altezza della saetta della volta o della cupola partendo dall' imposte. Più rigorosamente per altro deesi stabilire che vadano collocate all'altezza dei punti di rottura, ove evidentemente il momento, col quale la tenacità di esse si oppone al rovesciamento dei contrafforti, ha il massimo dei valori possibili.

Quantunque abbiamo inculcato doversi generalmente sfuggire l' impiego delle allacciature di ferro nelle costruzioni murali, le quali disdicono a quella semplicità di metodo che tanto si apprezza nelle arti e fa onore agli artefici, perchè in sostanza fanno apparire il poco accorgimento dell'architetto che si è messo nel caso di dover ricorrere a tali meschini ripieghi, per non aver sapnto ottenere l' intento con quei mezzi più semplici e più opportuni cha sono proprii dell' arte, tuttavia, potendo la pratica offrire talvolta circostanze che meritino eccezione e per le quali si renda compatibile l'applicazione di tali ripieghi, segnatamente nella costruzione degli architravi, gioverà conoscerne alcnni più

ingegnosi ed applauditi esempii, riferiti dal Rondelet e dal Borgnis.

Gli architravi del colonnato del Louvre a Parigi hanno due ordini di cunei, l' uno in linea dell' architrave, l' altro del fregio, come vedesi nella fig. 15, sostenuti da due catene di ferro orizzontali, fermate a due aste verticali, che sorgono sul prolungamento degli assi delle colonne. I cunei sono scambievolmente uniti per mezzo di arpesi a forma di Z.

Gli architravi al secondo piano del vestibolo nella chiesa di S. Sulpizio a Parigi, hanno anch' essi due ordini di cunei, come indica la fig. 16, dei quali l' inferiore è attraversato da spranghe di ferro orizzontali, e queste di due in due cunei sono sostenute da staffe, che si appigliano ad altre spranghe di ferro distese sul soprarco. Il secondo ordine di cunei è formato da un' armatura di ferro, cui, per mezzo di quattro staffe, si attengono le spranghe orizzontali dell' ordine inferiore.

Finalmente, nel portico del tempio di S. Genevieffa, al di sopra di ciascun architrave corrisponde il vano di un arco, a quella guisa che indica la fig. 17, attraverso il quale si distende una catena *tt*, fermata ad aste verticali di ferro, erette in protrazione degli assi delle colonne. Da questa catena sono sostenuti i cunei dell' architrave per mezzo di arpesi di ferro fatti a T. I cunei della parte di mezzo dell' architrave sono infilati in un lungo perno *dd*, che per mezzo di due staffe inclinate *c*, *c*, si attengono alle aste verticali *b*, *b*, le quali sorgono alle due estremità dell'arco. Il bello di questo sistema, architettato dal Rondelet, consiste nell' essere congegnato in guisa, che in grazia di esso le azioni dell' architrave e dell' arco sovrastante, si elidono scambievolmente, il che è facile ad arguirsi, per poco che si consideri la disposizione e le vicendevoli relazioni che risultano fra le azioni delle varie parti del sistema.

Le spranghe di ferro sono soggette ad allungarsi ed accorciarsi secondo che si alza o si abbassa la temperatura dell' ambiente in cui giacciono. La variazione di lunghezza in più od in meno, alzandosi od abbassandosi la temperatura d' un grado del termometro di Reaumur, dietro i risultamenti delle esperienze de' fisici, può stabilirsi di 0,0000140 pel ferro fuso, di 0,0000153 pel ferro battuto e di 0,0000143 per l' acciaio. Ora la dilatazione della catena d' una volta, e così pure della cintura d' una cupola, allentando i ritegni, potrebbe generare qualche rilascio nelle parti allacciate; e da un altro lato lo stimolo alla contrazione, aggiunto alle spinte della volta, o della cupola, da cui sono tratte le catene o le cinture, potrebbe vincere la tenacità di questi ritegni e romperli. Quindi a ragione si è temuto, che le variazioni prodotte dal caldo e dal freddo nei ferramenti di ritegno potessero cagionare qualche sconcerto nelle volte, e nelle cupole, la cui sicurezza è principalmente affidata alla stabilità di questi allacciamenti. Contro lo stimolo alla contrazione può mettersi al sicuro una spranga, dotandola di riquadratura soprabbondante, perchè possa con la sua tenacità resistere al complesso delle forze traenti: e valutando in costruzione la tenacità del ferro non oltre il limite che abbiamo precedentemente stabilito, non vi è motivo di temere per questa parte. Per evitare gli effetti della dilatazione ha immaginato taluno, che potesse valere un espediente analogo a quello già da gran tempo conosciuto nella fisica, e nell' arte dell' oriuolaio, il quale consisterebbe nel combinare delle spranghe di ferro con ispranghe di qualche altro metallo, in modo che le variazioni dell' una, e delle altre, accadendo in senso contrario, si compensassero scambievolmente. Ma sarebbe duopo che decisive sperienze dimostrassero la convenienza del proposto spediente,

a stabilissero norme sicure sul modo di applicarlo con vantaggio ai casi, di cui si tratta. Sembra d' altra parte che quando si abbia l' avvertenza di mettere in opera le spranghe di ferro per qualunque uso, mentre la loro temperatura è ad un grado medio fra il massimo e il minimo, cui il metallo può arrivare nei grandi calori dell' estate, e negli eccessivi freddi invernali del clima ove si fabbrica, l' allungamento e la contrazione delle spranghe stesse nelle vicende del caldo e del freddo si debbano limitare a così poco, che non si abbia a temerne sensibili effetti. Così se nel nostro clima si porranno in opera le spranghe quando si trovano alla temperatura di circa 15 gradi, il massimo allungamento ed il massimo accorciamento, che in esse potranno accadere, non oltrepasseranno il limite di 0,0000155 $\times$ 20 = 0,00031; vale a dire che in una verga lunga 10,^{m} la variazione in più od in meno non potrà esser maggiore di 0,^{m}0031; variazione tenuissima, che non può supporsi valida a produrre sensibile alterazione nello stato delle masse allacciate.

(Niccola Cavalieri San Bertolo.)

LEGARE. V. Legame, Legamento.

Legare. Dicesi anche per Incastonare. (V. questa parola).

(Alberti.)

Legare *i libri*. V. Legature.

LEGATIA. Lega di moneta.

(Alberti.)

LEGATORE *di libri*. L' estensione con cui venne descritta quest' arte nel Dizionario da Lenormand poco lascia ad aggiugnere, e perciò faremo soltanto alcun cenno intorno alla storia di quest'arte e ad alcune parti di essa che si ommisero in quell' articolo, limitandoci pel resto a fare qualche osservazione su alcune operazioni su di essa.

Molti pretendono che l'arte di legare i libri, tale almeno come si esercita al presente, non debba la sua origine se non che alla scoperta della carta e della stampa, e che avanti quell' epoca non si facesse che rotolare la pergamena e le foglie, o le corteccie sulle quali i libri scrivevansi, e quell'atto di rotolare dicevasi *volvere*, dal che trasse poi origine la parola di volume.

Questa dichiarazione però contiene molti errori: è, per esempio, inganno grandissimo lo asserire che non siensi mai legati libri avanti l' invenzione della carta e della stampa. Le antiche biblioteche erano piene di manoscritti, alcuni anche assai antichi; e di questi moltissimi ancora se ne conservano nelle biblioteche; e tutti o quasi tutti erano legati, cioè cuciti con lo attacco di un cordoncino in forma di piccolo cilindro, e coperti di pergamena, di grossi cartoni o di carte incollate, e più sovente ancora di tavole, alle quali non di rado applicavansi fermagli ed altri ornamenti di bronzo. Tutto questo facevasi avanti l'invenzione della stampa ed anche della carta, perchè la maggior parte di quei codici scritti erano in pergamena, in pelle di vitello o di capra, od in altre materie; al che dee aggiugnersi che que' libri si aprivano anche anticamente come si aprono i nostri, ed il vocabolo di *volume* derivato dal verbo latino *volvere* si applicava egualmente al volgere che facevasi i diversi fogli, come alla piegatura dei rotoli di pergamena o di altre pelli intorno ad un cilindro.

Non è parimente vero che rotolo si chiamasse generalmente quello che ora chiamiamo un libro; perchè sebbene gli antichi rotolassero sovente le pergamene o le loro pelli, come tuttora fanno gli Ebrei dei loro codici biblici, tuttavia non sussiste che gli antichi non piegassero sovente i fogli per cucirli e legarli insieme, nè in altro modo certamente avrebbero potuto formare i loro volumi di papiro, dei

quali alcuni si trovano anche al presente. Nelle biblioteche ricche di manoscritti, nei cimeli e negli archivi di alcune chiese e di alcuni monasteri, si veggono codici greci e latini del secolo VIII e IX, ed anche di alcuni anteriori, i quali sono stati legati in tempo assai remoto, e molti legati per la seconda volta a cagione del loro deperimento, presentano i vestigi dell' antica legatura o cucitura dei fogli intorno ad un piccolo cilindro o cordone, d' ordinario assai prominente.

Non può adunque asserirsi che presso gli antichi un trattato od una materia trattata o discussa in un libro non occupasse se non che un foglio che rotolato formasse un volume, e malamente si volle con questa osservazione rendere ragione del numero prodigioso di volumi che componevano la famosa biblioteca d'Alessandria. Non è ben chiaro per le cose già dette, che tutti quei volumi fossero pelli rotolate, e nella celebre biblioteca d'Alessandria principalmente dovevano contenersi moltissimi volumi scritti in papiro: d' altra parte se tutti quei libri erano scritti sopra rotoli o sopra pelli rotolate ed avvolte sopra un cilindro, è ben facile vedere che questi, essendo di ordinario le pelli di grande ampiezza e lunghissime per contenere un intero trattato, non potevano occupare nella biblioteca di Alessandria un piccolo spazio, in prova di che può vedersi nelle più ricche sinagoghe degli Ebrei moderni, che pochi codici biblici in forma di rotoli, i quali rare volte arrivano al numero di 15 a 20, riempiono tutto lo spazio di quel sacrarin o stanzino, che trovasi per ordinario in fondo alle sinagoghe medesime.

Ci pare provato che i manoscritti, massime nei bassi-tempi, si legavano talvolta alla foggia dei nostri volumi moderni, e che l'arte della legatura de' libri non può essere soltanto coetanea alle invenzioni del la carta e della stampa.

La vera origine delle legature de' libri presso gli antichi, non dovrebbe altrove rintracciarsi se non che nei dittici consolari, che poscia si accomunarono anche alle chiese, i quali in sostanza non erano se non che tavolette di avorio, di legno o di altre materie, cui si aggiunsero in tempi posteriori ornamenti metallici; e queste tavolette, a guisa delle coperte o dei cartoni de' nostri libri, servivano anticamente pei magistrati e pei ministri del culto, ad inserirvi e racchiudervi i varii fogli volanti, che contenevano nota degli oggetti sui quali dovevano riferire, delle sedute dei magistrati, e più tardi i salmi e le preci che dovevansi recitare nelle chiese. Quei dittici erano sovente ornati di sculture o di bassi-rilievi, sovente ancora con lettere, con pietre preziose e con cammei; e questi porgono l'idea dei volumi e delle legature dei medesimi, fatte in modo che si potessero aprire e volgere a piacere i fogli contenuti.

Nel secolo XVI si sono eseguite magnifiche legature nell' Italia e nella Germania, massime in pelle di maiale, che per la sua grossezza prestavasi all' impressione di bellissime figure e di bassi-rilievi di ricca composizione; nella Germania e nell' Italia si sono soventi arricchite quelle legature con arpioni e fermagli d'oro d'argento o di bronzo, lavorati col maggiore artifizio, e talvolta anche arricchiti di figure e di caratteri; finalmente, in Italia si sono, in quel secolo medesimo, eseguite ricchissime legature in velluto con trine d'oro e con ricamo e si sono perfino legati alcuni libri con tartaruga nobilissima invece di cartoni, nella quale, oltre a varii ornamenti in oro od in argento, erano anche inseriti ed incastonati bellissimi cammei. Una di queste legature ricchissime, dalla quale però i cammei erano spariti, è stata nel secolo corrente dall' antiquario Celotti portata e venduta nell' Inghilterra.

Fra i moderni legatori il più celebre di tutti si fu Bozerian, il quale apponeva perfino il suo nome alle legature da lui eseguite.

Venendo adesso a parlare delle diverse operazioni del legatore, osserveremo che incominciano queste, come già si è accennato nel Dizionario, dal riunire i fogli di stampa e piegarli, cose che, quantunque facciansi spesso dallo stampatore, tuttavia vengono anche talvolta al Legatore affidate, e siccome nè a questa parola, nè a quella Tipografia od altrove parlossene nel Dizionario, così crediamo opportuno di qui supplire a così fatta mancanza.

Dappoichè i fogli di carta vennero stampati e posti in mucchio, quegli che dee farli asciugare, ordinarli e piegarli, li riceve e li porta nel seccatoio; avvertendo tanto in questo trasporto che nelle susseguenti operazioni che questi fogli non soffreghino l' uno contro l' altro, poichè, essendo l'inchiostro ancora fresco, si macchierebbero. In quei torchii in cui l' azione del vapore asciuga i fogli appena stampati, non altro occorre se non che ordinarli e piegarli; ma gli altri che escono dal torchio bagnati, hanno bisogno di essere posti al più presto nel seccatoio e sullo stenditoio, imperocchè altrimenti la carta riuscirebbe picchiettata di punti neri e grigi prodotti da un principio di decomposizione, e che sarebbero più o meno numerosi e più o meno fitti secondo che la fermentazione fosse più o meno inoltrata. Quando le opere sono di molto pregio ed abbiasi motivo di temere qualche frode, si contano i fogli all'atto di riceverli.

Chiamasi *seccatoio* quel luogo ove queste carte si pongono a seccare. Non dee questo essere esposto ai raggi del sole, perchè un ascingamento troppo rapido farebbe raggrinzare o riuscire non bene diritta la carta. Inoltre l'inchiostro, che è formato di olio in gran parte, invece di seccarsi si liquefarebbe. Questo lento asciugamento dell' inchiostro da stampa è una avvertenza da non trascurarsi, poichè altrimenti l' inchiostro non sarebbe ancora perfettamente asciutto dopo vari mesi e si cancellerebbe o darebbe contrapprove, se si volessero prima di quel tempo legare i fogli o lustrarli. Il seccatoio adunque non dovrà essere accessibile ai raggi del sole e possibilmente avrà due aperture l' una di facciata all'altra, affinchè l'aria vi s'introduca e vi circoli in modo da rinnovarsi facilmente, poichè il passaggio continuato di un'aria secca ed assorbente che tragga seco l' umidità dei fogli è la migliore maniera di produrre un ascingamento pronto e conveniente. Quattro o cinque giorni sono il tempo che occorre per solito, supponendo che nel verno si usi l' aiuto di un calore artifiziale.

Quando l' aria è umida il suo continuo passaggio nel seccatoio sarebbe piuttosto nocivo che utile, poichè, assorbendo la carta facilmente l'umidità, invece di asciugarsi si bagnerebbe. In questo caso giova chiudere il seccatoio; ma è da notarsi che se fosse chiuso da ogni parte, l' umidità non troverebbe uscita e per conseguenza dopo essersi condensata ricaderebbe sempre sulla carta: conviene quindi stabilire una corrente, e se non ve ne fosse una che avesse luogo naturalmente per un camino, dovrebbesi praticare un foro nella parte inferiore del muro ed un altro nella parte superiore opposta affinchè questa corrente si stabilisse. Nella stagione fredda la temperatura del seccatoio deesi innalzare mediante una stufa o meglio con un camino nel qual caso la corrente viene a stabilirsi naturalmente, e l' aria è continuamente rinnovata per l'azione del fuoco. La temperatura ordinaria dee così mantenersi a circa a 19 o 20 centigradi.

Chiamasi *stenditoio* un' apparato composto di corde tese, circa due decimetri

distanti dal soffitto del seccatoio in forma di grate, lontane circa o^m,163. Queste corde hanno ad essere poste nel senso che va dall' una all'altra apertura, perchè l'aria in circolazione ne percorra tutta la lunghezza; mentre invece se le corde fossero poste trasversalmente non si asciugherebbero che i primi fogli e quelli di mezzo rimarrebbero umidi più a lungo. Si ha l' uso di far passare una sola corda sopra braccia poste alla conveniente distanza; ma questa abitudine giova bensì pel collocamento delle corde, ma va soggetta ad alcuni disordini; se la corda, per esempio, viene a rompersi in un solo punto, tutto il carico cade e può venirne molto guasto, oltre alla perdita di tempo e di fatica che questo accidente cagionerebbe. Quindi è più prudente di fissare ciascuna lunghezza di corda ai due capi; allora se una corda si rompe non si ha che una sola fila di fogli da riporre.

Vi hanno inoltre nel seccatoio lunghe tavole all'altezza delle braccia, ed una specie di palla di legno a manico lungo, e la cui parte piatta è corta e larga, la quale serve a porre i fogli sullo stenditoio ed a levarneli, quando sieno perfettamente asciutti.

Al giugnere dalla stamperia mettonsi i fogli su queste tavole con un foglio di scarto che divida quelli dello stesso numero da quelli di un numero diverso e con la numerazione al di sopra. Si prende quindi un fascio di 20 a 30 fogli secondo lo spazio che si ha ed il numero di fogli da stendersi, avvertendo che l'asciugamento sarà tanto più pronto quanto meno grandi saranno questi fasci. Si metterà ciascun fascio a cavalcioni sopra una tavola con la numerazione al di sopra, e se lo porrà ugualmente a cavalcioni sulla corda, avendo cura di non fargli prendere altre pieghe se non se quella che lo divide in due per metà. Posto questo primo fascio se ne prende un secondo e ponesi allo stesso modo sopra la corda, non affatto dopo il primo, ma in guisa che stiavi a ridosso da un capo e che dall'altro poggi sopra la corda; mettesi ugualmente il terzo fascio a cavalcioni sopra il secondo per una larghezza di o^m,54 circa e così di seguito fino a che siensi stesi tutti i fogli numero 1. Sull'ultimo fascio ponesi un foglio di scarto. Mettonsi i fascii così accavalcati gli uni sugli altri a guisa di embrici di un tetto, affinchè possano più facilmente levarsi dalla corda quando saranno asciutti, bastando allora spignere con la pala il primo fascio che solleva il secondo e vi si sottopone; il secondo solleva il terzo e così di seguito, potendosi in tal modo levare in una volta un gran numero di fascii, ciò che non potrebbe farsi se fossero posti capo a capo l' uno dopo l' altro. Si dispone alla stessa maniera il foglio N.° 2, mettendo un foglio di scarto alla fine, e si continua in tal guisa finchè tutte le corde sieno coperte o siensi stese tutte le stampe. L' aria circolando fra i fogli stesi prontamente gli asciuga sollevandoli leggermente ed introducendovisi framezzo.

Quando l' operaio crede i fogli asciutti abbastanza, del che si assicura toccandoli, li leva con la pala, cominciando dal foglio N.° 1; riunisce esattamente i fascii gli uni cogli altri, e forma un solo monte dei fogli, N.° 1, con la numerazione al di sopra: opera alla stessa guisa pel foglio N. 2, e così di seguito fino alla fine, sicche supponendo l' opera composta di 12 a 14 fogli risultano altrettanti mucchii vicini e disposti in linea retta. Prende allora un foglio 1, un foglio 2, uno 3, e cosi sino alla fine, il che forma un fascicolo; e se i fogli sono in maggior numero ne fa due o tre di dieci fogli ciascuno. Quando non sono molti fa un secondo giro e depone questi due primi esemplari sopra una tavola a parte

quindi ricomincia il giro, prendendo sempre un foglio ad ogni mucchio, e continua in tal guisa fino a che abbia ridotto il tutto in un solo monte nel quale i fogli trovansi riuniti secondo l'ordine con cui sono numerati.

Ridotte in questo stato le cose rimane ancora una operazione importante ed è quella della collazione. A tal fine leva l'operaio dal monte un certo numero di esemplari e verifica uno ad uno se v'abbia il numero di fogli che vi deve essere; se questi sieno disposti con l'ordine conveniente e con la numerazione al di sopra, quindi pone un esemplare di traverso sull'altro, affinchè gli angoli rimanendo saglienti rendano più facile il contare il numero delle copie. Se l'opera è di varii volumi ne riunisce tutti i fascicoli per farne un solo esemplare, e riunendo poi questi esemplari ne forma monti che possono contenere 5 a 6 risme di carta e che imballati si vendono ai librai che ripongonu in questo stato nei loro magazzini.

Per facilitare la operazione di riunire i fogli onde l'opera si compone venne recentemente inventato un meccanismo assai semplice che con vantaggio adottossi da alcuni tipografi. L'idea ne è semplicissima, altro non essendo l'ordigno se non che una tavola rotonda con un solo piede, la quale gira sopra un pernio ed intorno a cui mettonsi i mucchi dei fogli che si vogliono disporre in ordine. In luogo di camminare davanti a questi mucchi l'operaio standosi seduto fa girare la tavola e mano a mano che i fogli passano dinanzi a lui, ne prende uno e lo mette in monte vicino a se. Tale si è l'idea principale di questo meccanismo intesa la quale sarà facile comprendere la spiegazione che ne daremo. Il pilastro che sostiene la tavola non gira, ma poggia sopra un piede a quattro braccia assodato da puntelli o contrafforti. Tiene alla parte superiore un pernio di ferro polito, coperto a guisa di cappello da una bronzina posta al disotto e nel centro di un grosso disco nel quale si vanno ad unire le razze di una specie di ruota senza quarti. Alla cima di ciascuna razza vi è una tavoletta orizzontale coperta di un cartone, ed è su questa che mettonsi un monte i fogli; questa tavoletta è inoltre sostenuta da una spranga di ferro inclinata che appoggiasi sopra un collare girevole che abbraccia il piede immobile. Mediante questa disposizione, alquanto simile a quella di un arcolaio, risparmiasi il peso considerevole e la inutile perdi materiale che cagionerebbe la costruzione di una tavola massiccia. Ne risulta inoltre il vantaggio che facendo una seconda fila di razze inferiore, alla prima, e posta fra le braccia di quella, può collocarsi sulla stessa circonferenza un numero di mucchi doppio di quello che potrebbe contenere una tavola intera dello stesso diametro. Allora l'operaio può mettere i fogli N.° 1 nella fila superiore, quelli N 2 nella inferiore, poi quelli N 3 nella superiore quelli N° 4 nella inferiore e così di seguito, prendendo poi prima un foglio in alto poscia uno abbasso; può anche porre i dieci o 12 primi numeri sulle tavolette superiori e gli altri 10 o 12 su quelle inferiori, ma il primo metodo sembrò preferibile. Assicurasi che in tal guisa la operazione si fa con molto minore fatica ed assai più prontamente, e che inoltre l'agitazione dell'aria che muovono nel girare questi mucchi dei fogli giova a produrvi un perfetto asciugamento nel caso che vi rimanesse qualche umidità dopo estratti dal seccatoio.

La operazione susseguente consiste nella piegatura dei fogli e può affidarsi a femmine le quali operano con una celerità che sembra incredibile, e che è il frutto della molta pratica che devono acquistare per forza, avendo una paga molto meschina di un tanto al migliaio. Il solo utensile che adoperano si è una stecca di bossolo o di osso,

che maneggiano con molta destrezza. La piegatura è più o meno complicata secondo i formati: quello in folio non esige che una piegatura, cioè un solo passaggio di stecca; quello in quarto 2; quello in ottavo, quelli in 12mo 3; in $18^{m}o$ ed in 32mo sempre più, a misura che il formato diminuisce, dovendosi fare molte piegature ed in guisa che la paginatura si segua ordinatamente, senza trasposizioni. Non entreremo nelle particolarità di queste diverse maniere di piegatura, imperocchè occorrerebbero lunghe spiegazioni per descrivere una cosa che si fa assai prontamente, e che può facilmente comprendersi sul momento col solo esame di un foglio stampato. La prima cosa che riguarda la piegatura si è la numerazione dei fogli, cioè quel numero che trovasi a piedi della prima pagina di ciascun foglio, il quale dee aversi dalla piegatrice sempre al dissotto della sua mano sinistra. Questo numero è quello unico che le serve di guida, poichè ben si comprende che operando tanto rapidamente non vi è il tempo di incontrare la paginatura. La piegatura deve esser tale che tutti gli spazii occupati dai caratteri trovinsi gli uni di contro agli altri. Quando la stampa siasi fatta a dovere e la piegatura vi corrisponda, guardando le linee contro la luce attraverso la carta devono corrispondersi, ma di raro si giugne a questo grado di perfezione, bastando che non sieno talmente fuori di luogo da scomparire all' occhio.

Delle altre operazioni che costituiscono l'arte del legatore di libri si è a sufficienza parlato nel Dizionario. Solo noteremo che oggidì la moda più non vuole che si raffilino gli orli delle pagine, alla quale determinazione si venne per evitare il pericolo che i legatori levassero troppo margine, come spesso facevano. Questa moda però non ci appare ragionevole, poichè ben presto la polvere riduce gli orli neri e di cattivo aspetto, e crediamo piuttosto utile di raffilarli, invigilando perchè non taglisi loro che pochissimo margine. Parimenti si va oggidì abbandonando l'uso di attaccare sul dorso dei libri bullettini, e ciò a ragione, perchè questi nel maneggiare i volumi facilmente staccavansi: ora scrivonsi i titoli sul dorso stesso, e se la tinta di questo è troppo chiara o tale che non lasci ben vedere i caratteri, si dà una tinta nera o di altro colore cupo nello spazio ove andrebbe il bullettino od anche su tutto il dorso. Finiremo indicando il modo di dare alla pelle usata dai legatori quelle tinte che più ordinariamente eglino usano.

Tre liquori diversi a tal fine servono come basi di tutti i colori che si voglian produrre, cioè:

1.° Una soluzione di copparosa verde, o solfato di ferro, la quale, secondo che è più o meno satura, dà tutte le tinte dal grigio fino al nero.

2.° Una soluzione di sale d' absinzio per tutte le gradazioni del bruno.

3.° Una soluzione di stagno nell' acqua forte o nitrato di stagno, la quale è indispensabile per la produzione dei gialli, rossi ed azzurri che tanto belli riescono. Quest'ultima soluzione, usata sola, o diluita d'acqua semplicemente, dà alla pelle un colore giallo biancastro; mesciuta ad una forte decozione di grana di Avignone dà il giallo intenso; con una forte decozione di sandalo o di campeggio produce il rosso; con l' indaco dà un bell' azzurro, e col miscuglio poi di questi varii colori se ne possono ottenere molti altri.

(Paolo Desormeaux — Pelouze.)

LEGATURA V. Legame, Legamento, Nodo.

LEGAZIONE. Presso gli architetti vale lo stesso che Legamento (V. questa parola.) (Alberti.)

LEGGE. In un' opera qual' è la presente, sotto altro aspetto non si possono considerare le leggi se non in quanto all' influenza che hanno sull' industria e sul commercio; e qualche cenno faremo quindi intorno a tale argomento.

Primieramente è cosa ormai riconosciuta evidentemente che giova lasciare a tutti la libertà di lavorare senza restrizioni quando ciò sia senza danno del pubblico, e di fatto questa massima adottata nell' antico statuto milanese aveva permesso di giugnere ad altissimo grado di prosperità al lanificio e ad altre arti, le quali poscia decaddero dacchè si istituirono le maestranze, ossia i corpi delle arti e mestieri. In Francia all' opposto nel secolo XVI, Enrico III, per aumentare gli introiti della finanza dichiarato aveva che il permesso di lavorare era un diritto regio o demaniale, e questo principio sussistette per quasi due secoli, fino a che Luigi XVI, nel celebre editto del 1776 così si esprimeva: « Dobbiamo assicurare a tutti i nostri sudditi il pieno ed intero godimento d' ogni loro diritto; e questa protezione è specialmente dovuta a quella classe che avendo per unica proprietà il lavoro, ha maggiore bisogno e diritto di impiegare in tutta la sua estensione il solo mezzo che abbia per sussistere. Iddio dando all' uomo vari bisogni e rendendogli necessario lo ajuto del lavoro, venne a stabilire che il diritto di lavorare era la proprietà di ciascuno, e questa proprietà è la prima, la più sacra ed imprescrittibile d'ogni altra. »

Nelle Indie la popolazione è divisa in classi o caste, ciascuna delle quali si applica ad un'arte particolare; il figlio non può guadagnarsi il pane se non che esercitando il mestiere del padre suo, e se manca di lavoro nella sua arte, non può prestare il suo aiuto ad un' altra, per quanto questa ne abbisogni. Ben si vede quanto difettoso sia questo metodo, il quale non ha che un vantaggio ed è che il lavoro materiale si va sempre perfezionando di padre in figlio, pel che di fatto gli operai indiani danno prova di una sorprendente destrezza che di raro si trova negli artigiani europei.

I corpi delle arti e mestieri con tutti i loro vincoli vennero aboliti in Francia nel 1789, e non molto dopo lo furono pure in Italia. Dopo quel tempo parecchie arti fecero maggiori progressi, ed in tutte poi si migliorò la sorte de' lavoranti, come risulta dal confronto delle loro mercedi. Infiniti erano gli ostacoli che ai nuovi trovati opponevano le corporazioni d'arti e mestieri, pretendendo ciascuna che lo inventore violasse la di lei giurisdizione. Per darne un esempio, citeremo qui le parole dell' inventore delle carte stampate ad uso di tappezzare le stanze. » Non aveva pensato, egli dice, alle malignità della gelosia ed al dispotismo delle corporazioni, ma non tardai a provare gli effetti del loro odio; molte corporazioni pretesero una dopo l' altra che invadessi i loro diritti, e ad ogni momento dicevasi che una tal parte od una tal' altra della mia manifattura era un usurpo; il menomo utensile che imaginassi o di cui mi servissi non era più mio, ma di una data arte; la menoma idea che mandava ad esecuzione era un furto fatto ai tipografi, agli intagliatori, ai tappezzieri o simili. La saggezza delle autorità mi liberò da questi inceppamenti; continuai a perfezionare i miei lavori, ed i buoni effetti che otteneva eccitarono ancora la gelosia, e comparve una ordinanza dannosissima all' industria e che mi faceva un male irreparabile. Tuttavia i magistrati si disingannarono ben presto, visitarono la mia manifattura e rivocarono l' ordinanza. Finalmente, per mettermi una volta per sempre al sicuro dalle persecuzioni, ottenni pel mio stabilimento il titolo di manifattura regia.

Oltre alla libertà del lavorare, un'altra condizione necessaria per far prosperare l'industria si è la sicurezza che la proprietà del frutto delle proprie fatiche non venga da altri rapito. In vero non può l'industria fiorire in que' paesi in cui gli artigiani, quantunque tengansi nei limiti fissati dalle leggi ed adempiano le formalità che queste prescrivono, sono soggetti al pericolo di vedersi rapire dagli altri o dai governi il frutto dei loro sudori. Altre volte accordavansi privilegi esclusivi alle arti ed al commercio, ma la concessione di questi dipendeva interamente dal sovrano, quindi i mezzi, le raccomandazioni ed il credito molto influivano. L'assemblea costituente, con legge del 31 dicembre 1790, rianimò l'industria francese, proclamando e guarentendo la proprietà delle invenzioni ai loro autori, legge che poscia divenne comune in Europa e vi produsse non leggeri vantaggi, benchè presso alcune nazioni il titolo di questa proprietà non si ottenga che col pagamento di tasse assai grandi (V. Privilegio *esclusivo*). Molti anni prima della rivoluzione i fabbricatori di Lione avevano fatto un regolamento, il quale vietava a chiunque di eseguire, far eseguire od usurpare in qualsiasi altro modo gli altrui disegni nel setificio, sotto pena di scudi mille, e di essere esclusi dal corpo dei fabbricatori in caso di recidiva.

I premii dati alle invenzioni più ingegnose o più utili, sono pur essi un valido mezzo che hanno le leggi per favorire la industria, ed è a questo scopo che in molti luoghi destinasi il ricavato delle tasse che si pagano pei privilegii esclusivi o di alcune imposte particolari. Alla dogana di Lione, per esempio, si esige un tanto per ogni libbra di seta, destinando quello introito a tal fine. Le Esposizioni *industriali* (V. questa parola), che a quanto pare risalgono fino ai tempi di Augusto, sono sotto questo aspetto assai utili.

L'accorrere in aiuto dei manifattori con sussidii pecuniarii, è un altro mezzo assai valido di favorire l'industria (V. Invenzioni). Così Colbert dava 2000 franchi ai fabbricatori di stoffe di seta operate per ogni telaio che possedevano e mettevano in lavoro; era questo un capitale dello stato che serviva ad aumentare la produzione dello stato medesimo, ed è forse in gran parte a questa misura che deve la Francia il possedere le più belle seterie che si conoscano, quindi in generale diremo essere un mezzo efficacissimo per aumentare la produzione il dare od accrescere i mezzi di produrre. Allorchè, nei secoli addietro, erano in vigore le corporazioni di arti e mestieri, limitavano queste invece il potere di produrre, e per le scarse mercedi che ricevevano gli operai, che, essendo appena sufficienti al meschino loro vitto, non permettevano loro di prepararsi fondi mediante risparmii, e per la gravosa imposta che dovevano pagare se volevano essere ascritti alla maestranza ed autorizzati ad aprire bottega e dirigere altri operai.

Il procurare alle manifatture le materie prime a basso prezzo, è pure un grande aiuto che possono dare le leggi alle arti. In fatto i Romani, i quali consideravano il movimento delle merci dal lato finanziario e non da quello commerciale, caricarono di un'imposta dell'ottavo del valore tanto le materie prime che le manifatture, così sulla importazione che sulla esportazione. Questo metodo fallace nocque alle stoffe fabbricate in alcune città, perchè accrescendone il costo ne diminuì lo smercio. Francesco I, anch'esso, per soddisfare la sua prodigalità, pose un dazio sulla importazione delle materie prime che alimentavano le fabbriche francesi. Commisesi un simile errore al tempo della rivoluzione francese con una legge che proibiva l'importazione e la vendita del salnitro nell'interno della Francia; obbligando i fabbricatori per ottenere questo

sale, necessario ad un gran numero di officine, a rivolgersi alla direzione nazionale che lo vendeva ad un prezzo quadruplo di quello delle Indie, dove si provvedevano i fabbricatori stranieri, di modo che quella legge rovinava gli stabilimenti francesi, togliendo loro ogni mezzo di venire in concorrenza cogli esteri. Gli Inglesi all'opposto seguirono costantemente la massima di procurare ai fabbricatori le materie prime al più basso prezzo possibile, e vi giunsero con due mezzi, uno dei quali è ottimo, l' altro più o meno riprensibile. Consiste il primo nel lasciar entrare senza dazio le materie estere di cui le manifatture nazionali abbisognano; l' altro nel limitare la uscita delle materie nazionali di cui si servono le arti: ma se questo secondo è un vantaggio pei manifattori è un danno pei proprietarii di quelle materie prime (Vedi Dazio).

Il promuovere lo smercio dei prodotti delle manifatture sia all' interno che all'estero è un' altra maniera di protezione che le arti possono ricevere dalla legge. Allo smercio interno oppongonsi principalmente la mancanza di comunicazioni per terra o per acqua da un paese all' altro, e la moltiplicità dei dazi interni, come è, per esempio, nella Spagna, ove fa duopo pagare pel passaggio delle materie prime dal proprietario al fabbricatore, dal fabbricatore al commerciante, dal commerciante al venditore al minuto, e come sono que' dazii che colpiscono le manifatture nelle botghe, alle porte delle città, nel passaggio da una provincia all'altra, con aggravio incessante dei proprietarii, dei fabbricatori, dei commercianti. Contro lo smercio all'estero si oppongono i dazii sull'esportazione che si hanno a pagare dai fabbricatori prima di avere ottenuto il frutto delle spese antecedenti, nel momento d'incontrarne di nuove pel trasporto, e col dubbio di avere a far concorrenza con altri fabbricatori esenti da dazii. Gli Inglesi all' opposto promuovono lo smercio interno col rendere solleciti e facili quanto mai sia possibile i mezzi di trasporto, ed anche talora con altri mezzi particolari, come sono quelle feste, balli e riunioni ove si permette lo ingresso a quelli soltanto che sono vestiti di panni nazionali; il prescrivere che i morti seppelliscansi in un lenzuolo di lana, per favorire il lanificio e per conservare alle cartaie i cenci di lino; finalmente il vietare l'uso dei bottoni di stoffa per favorire la fabbricazione degli altri. Inoltre talvolta ricorsero pure al vietare l'importazione delle manifatture estere simili alle nazionali, ed accordare invece premii sulle manifatture nazionali esportate. Dei danni del primo di questi ultimi mezzi parlossi all' articolo Dazii; a quello Premii si parlerà degli effetti del secondo.

(Melchiorre Gioia.)

LEGGERO. Si chiama terra leggera quella che non è legata, le cui parti si dividono facilmente con le rivoltature, e nella quale l' acqua non può soggiornare. Le terre leggere sono generalmente precoci e favorevoli a molte coltivazioni; poco produttive sono però nelle annate asciutte. Si danno terre che sono leggere, perchè contengono molto terriccio, altre perchè hanno sovrabbondanza di sabbia, di ghiaia e di creta.

Una delle terre più leggere è quella, che si chiama *terra di brughiera*, e che non è composta che di terriccio e di sabbia. Questo è il motivo che la rende più propria al spargervi le semenze fine ed alla coltivazione degli alberi delicati, e ciò perchè la radicetta di queste sementi e le radici di questi alberi vi penetrano con grandissima facilità.

(Bosc.)

LEGGIO. Arnese di legno sul quale tengonsi i grossi libri che si vogliono leggere o copiare, e principalmente i messali

nelle chiese sui quali si cantano i divini uffizii. È ordinariamente formato di un' intelaiatura rettangolare con quattro piedi, sopra uno dei lati larghi della quale è unito a cerniera un telaietto più piccolo che può inclinarsi al grado che si vuole. Due spranghette attaccate al di sotto di questo telaietto con cerniere vanno ad appoggiarsi in tacche fatte lungo i lati minori dell' intelaiatura e servono di sostegno al telaio più piccolo su cui poggiasi il libro. Un risalto fatto sul dinanzi dell' intelaiatura impedisce che questo scivoli abbasso. Il telaietto ed il libro si possono in tal guisa inclinare più o meno, secondo che le stecche si mettono nell' una o nell'altra tacca.

(G**M.)

Leggio. Strumento di legno onde si servono i pittori per reggere le tele o tavole che dipingono (V. Cavalletto).

(Alberti.)

Leggio. Dicono anche taluni, per analogia, que' tavoli inclinati che usansi talora per iscrivere (V. Scrittoio).

(G**M.)

Leggio *degli intagliatori*. V. Intagliatore.

LEGHE. V. Lega.

LEGISLAZIONE. V. Legge.

LEGNA o LEGNE. Con questa denominazione particolare intendesi indicare que' legni che servono a bruciarsi principalmente, sia ad oggetto di riscaldarsi o di cuocere i cibi nelle famiglie, sia per produrre calore o cuocitura di alcune sostanze pei bisogni delle arti e delle manifatture. Riserbandoci quindi all' articolo Legname il parlare dei legni che servono alla costruzione degli edifizi, delle masserizie, delle macchine e di molti altri infiniti lavori del Falegname, dell' Ebanista del Bottaio e di tante altre arti; riserbandoci pure all'articolo Legno di considerarne la struttura, la composizione intima e gli altri usi che di esso si fanno, ci limiteremo al presente a considerarlo soltanto qual combustibile, argomento certo non meno importante degli altri tutti, se non lo è pure di più.

L' uso di questo combustibile dee probabilmente essere antico quanto quello del fuoco, ed è anzi da credersi che sia stato il primo ad usarsi, dappoichè è quello che più facilmente s' incontra nella natura e che quando è secco prontamente si accende ed altresì continua a bruciare. La spontaneità con cui la natura produce boschi vastissimi, specialmente nelle terre che si lasciano incolte, danno motivo a supporre che da principio grandissima avesse ad essere l'abbondanza di questo combustibile e la facilità a chiunque di procurarselo, senza altra briga che quella di averlo a raccorre. A misura però che coll' ingentilirsi dei costumi andarono crescendo i bisogni, la quantità di alberi che si atterravano tutto giorno, le vaste estensioni di terre che si riducevano ad altre colture più convenienti, e la divisione delle proprietà, per cui anche i prodotti dei boschi non si poterono avere che comperati a denari; tutte queste ragioni, ed altre ancora che lungo sarebbe l'annoverare, cessar fecero l' abbondanza delle legna da fuoco, il prezzo delle quali andò mano a mano crescendo, rendendosi oggetto da un lato di molto esteso ed importante commercio, dall' altro di molto aggravio e per la domestica economia e per molte manifatture che ne avevano continuo bisogno. Fino al secolo scorso le leggi limitavano la facoltà di tagliare i legnami, per riparare alla distruzione che ne avessero voluto fare quelli che il desiderio del presente vantaggio rendeva non curanti dell' avvenire; ma queste leggi stesse furono in molti luoghi rivocate, e maggiore divenne la scarsezza della legna, maggiore il prezzo di esse per conseguenza. Frattanto altri combustibili si trassero dal seno della terra, quali sono la torba ed

il carbon fossile, l'antracite e simili, e queste sostituzioni alleviarono il male, ma non lo tolsero, poichè nè dappertntto si trovano, nè dappertutto vi ha chi possegga mezzi e coraggio per incontrare i dispendii, talora gravissimi, che occorrono per la loro estrazione. Mentre tuttavia da ogni parte questa scarsezza deplorasi, con nna inconsideratezza la quale mostra quanto sieno ancora ben lontane le arti dall'essere in ogni loro parte razionalmente stndiate, continuasi ad usare metodi di Combustione pei quali una gran parte del calore va inutilmente perduto (V. Combustibile, T. V, di questo Supplimento, pag. 302). Diversi ripari suggerironsi per ovviare alla scarsezza delle legna. Vorrebbero alcuni, che si tornassero in vigore le leggi forestali, là dove mancano, con particolari disposizioni che valessero a riparare ai guasti avvenuti. Altri pretendono mostrare ai proprietarii, che per alcune terre di non molto buona qualità, potrebbe riuscire utile speculazione il coltivarvi dei boschi. Altri, considerando che in molti paesi si trovano in gran copia tuttora le legne, mentre ne scarseggiano altri, vorrebbero trovare un ripiego al male di questi ultimi togliendo qualunque balzello che aggravi le legne, e facilitandone quanto mai si potesse con mezzi economici e solleciti ancora il trasporto. Il farsi a discutere così grave ed importante quistione, troppo lungi ci condurrebbe, e forse senza molto vantaggio, imperocchè secondo i luoghi e le circostanze dovrebbesi preferire l' uno o l' altro di questi spedienti, la scelta dei quali non potrebbesi per conseguenza assoggettare ad alcun generale principio. Bastandoci di avere quindi fatto un cenno su questo argomento, indicheremo donde le legna si traggano e come sogliasi valutarne la quantità; quali influenze abbiano su di esse, il sito dove si trovano le piante che le producono ed il tempo nel quale si tagliano; a quali mezzi siasi ricorsi per agevolarne il trasporto e come si conservino. In appresso, per guidare quello che dal commerciante volesse farne l' acquisto, esamineremo le varie qualità di esse, la quantità di calore che danno, ed alcune parole diremo altresì sui combustibili che possono procurare, spogliandole al tutto od in parte dei loro principii volatili, riducendole, cioè allo stato di carbone o di fumainoli; finiremo con alcune considerazioni sul modo più utile di bruciarle, indipendentemente dalla forma del focolare nel quale si trovano.

Le legna da fuoco sogliono trarsi dai boschi e principalmente da quelli che diconsi Cedui (V. questa parola) e che si tagliano prontamente, per lo scopo principale di averne appunto legna da fuoco. Gli altri boschi, che diconsi *d'alto fusto*, somministrano principalmente il legname da costruzione, e le legna da fuoco sono in essi nn prodotto secondario che risulta dal diramamento e dalla rimondatura o potatura degli alberi, e dai rami di quelli che si atterrano che non hanno grossezza bastante ad usarsi pel lavoro. I boschi cedui sono adnnque quelli che danno propriamente le legna da fuoco, e tosto si affacciano le considerazioni che la quantità e la qualità di queste legne dovrà considerabilmente variare secondo la specie degli alberi onde il ceduo è formato, la natura del terreno e le circostanze in cui trovasi, e finalmente l'età del maggior numero delle piante che lo compongono. Le specie di alberi che più si usano per bruciare sono, l' olmo, la quercia, il frassino, il carpine, il faggio, il castagno, l' acero, l' avellano, il ciliegio, la betulla, il pioppo bianco, gli alberi resinosi, l' ontano, la tremula, il tiglio, il pioppo nero, il castagno d' India, il pioppo di Francia, il salice, ed il pioppo cipressino. Non tntte però queste specie danno legna di uguale qualità, e vedremo

in appresso che le diverse specie di legna danno differenti quantità di calore, ed hanno per conseguenza un diverso valore.

Inoltre non tutti i terreni, nè tutte le plaghe ugualmente convengono alle varie specie di alberi; la quercia ama le terre forti ed i fondi argillosi mesciuti con terra vegetale, con sabbia o sassosi; ama il dorso delle montagne, la plaga del settentrione e le pianure. Il faggio cresce a preferenza in buona terra, leggera, mesciuta di sabbia e di ghiaia, nelle stesse plaghe della quercia; il frassino e l'olmo riescono bene particolarmente nelle terre umide, il castagno nei terreni sabbiosi, e così via discorrendo. Ora le legne di un dato albero sono tanto migliori, quanto più quello trovossi in posizione ad esso favorevole. In generale nei terreni molto umidi le legna, tranne quelle degli alberi acquatici, sono leggere, tenere e porose; all'opposto sono tanto più dense e migliori quanto più sostanziosa e non soggetta ad innondazioni era la terra in cui sono cresciuti. Inoltre gli alberi cresciuti nei paesi caldi hanno maggiore densità e sono più duri e più solidi di quelli che vegetarono in paesi temperati o freddi, ed avvi pure notabile differenza fra gli alberi che vegetarono in massa oppure isolati, fra quelli delle pianure o delle montagne e simili. Inoltre le qualità delle legna da fuoco variano secondo l'età degli alberi, ma, come vedremo più innanzi, questa variazione non è per tutte le specie la stessa. Le esperienze provarono che negli alberi a foglie caduche le legna di un'età media, cioè quelle che acquistarono un perfetto accrescimento, senza aver cominciato a decadere erano quelle che davano, a volume uguale la maggior quantità di calore, mentre invece negli alberi resinosi le legne degli alberi più vecchi sono sempre quelle che danno più calore. In generale però negli alberi sani e vigorosi il legno è più pesante verso il cuore che alla circonferenza, e più vicino alle radici che verso la cima, perchè più vecchio; finalmente per la stessa ragione il legno del fusto pesa più di quello dei rami. Quando invece l'albero è nel suo decadimento, quando il cuore comincia a guastarsi e corrompersi, il legno riesce più pesante alla circonferenza che al centro, perchè alterandosi desso, una parte della materia che lo compone si gassifica, senza per altro che il suo volume si cangi. Un'altra importante considerazione relativamente all'età delle piante donde si traggono le legne dee farsi per riguardo al prodotto dei boschi cedui. In fatto quanto più giovani si tagliano le piante più presto raccogliesi il prodotto dal suolo; ma d'altra parte quanto più si tarda tanto più diventa quello abbondante. Quindi fra questi due vantaggi, ognuno dei quali a scapito dell'altro si ottiene, egli è chiaro avervi ad essere un punto medio a cui il profitto risulta al suo massimo. Perciò alcune notizie su tale proposito non saranno inutili a riferirsi.

Ad eccezione di alcuni rari casi in cui i boschi trovansi in così cattivo terreno da aver finito di crescere dopo nove a dieci anni, Duhamel de Monçeau osserva, che per le legna da fuoco giova tardar molto ad atterrare le piante, e ne adduce le ragioni seguenti.

1.° Non possono gli alberi di 7 in 8 anni soffocare l'erica: lasciandoli adunque crescere di più, si ha il vantaggio che giongono a soffocare quella pianta molesta, che tanto nuoce agli alberi; mentre invece quando resta soffocata da una pianta di 20 anni, giova ed ingrassa il terreno. Se troppo si lasciano stare le piante senza atterrarle, l'ombra degli alberi più alti o densi fanno perire i più piccoli, ed in conseguenza molti fusti vanno a male; ma se si taglia con troppa frequenza un albero stancansi le radici, perchè, gli alberi non producono radici se non proporzionatamente

alla quantità dei rami che mettono, ed è evidente perciò che con troppo frequenti tagli danneggiansi, le rimesse.

2.° Il dente delle bestie ed il gelo di primavera recano maggior danno ai novelli rampolli che alle piante più vecchie, ed atterrando quelle all' età di 7 anni, sono più frequenti questi pericoli di quello che atterrandole ai 25 a 30 anni.

3.° La pianta della quercia di 7 anni non produce ghiande; i soli querciuoli le producono per ripopolare i boschi; e nei boschi cedui di 20 o 25 anni trovansi molte quercie che fanno ghiande.

4.° Un terreno di 48 piedi in quadrato di buon fondo, ha dato in capo ai 7 anni mezza corda di legne minute per far carbone. Se nello spazio di 21 anno si fosse tagliato tre volte, se ne sarebbe cavata una corda e mezza. Uguale misura di terreno, tagliata una volta sola in 21 anni, ha dato due corde e mezza di legna più grosse; lo che fa oltre ai 2/5 di vantaggio, ed anche più, perchè, essendo le legna più grosse, se ne trae anche maggiore profitto.

Sul prodotto poi dei cedui, secondo le lo loro varie età, lo stesso Duhamel riferisce i fatti di confronto seguenti.

Prodotto di un bosco ceduo di 20 anni.

Novecento fusti di piante di 20 anni, grosse 10 pollici ed alte più di 20 piedi, rendono all' incirca otto cataste di legna, contenendo 450 ceppi di tre pollici e più di diametro per catasta, a ragione di quattro ceppi lunghi tre piedi e mezzo presi da ciaschedun tronco; il di più, che è di 6 piedi, s'impiega in fascine od in carbone, a misura dello spaccio che se ne fa nei luoghi rispettivi.

Prodotto di un bosco di 25 anni.

Novecento fusti di 25 anni, grossi 12 a 13 pollici, ed alti più di 25 piedi, danno dodici cataste di legna: ogni catasta contiene 300 ceppi di 4 pollici di diametro, dando ogni tronco quattro ceppi lunghi tre piedi e mezzo l' uno; il di più, che è di 11 piedi, dà anche qualche altro ceppo, o più della meta di fascine o di carbone che il bosco di 20 anni.

Prodotto di un bosco di 30 anni.

Novecento fusti di 30 anni, grossi 15 pollici, e lunghi più di 30 piedi, producono 18 cataste di legna a 200 ceppi di quasi 5 pollici di diametro per ogni catasta. Ogni fusto dà 4 ceppi lunghi tre piedi e mezzo; il di più, che è di 16 piedi, può produrre qualche altro ceppo, o più della meta di valore in fascine, carbone o fascetti che ai 25 anni, e sempre con la stessa proporzione, tanto se le piante siano ai 20 anni più o meno grosse.

Da questi fatti risulta che un campo di piante cedue di 20 anni, il quale desse 8 cataste di legna, 800 fascine, oppure un moggio e mezzo di carbone, produrrà ai 25 anni 12 cataste, 1200 fascine, o due moggi e 4/5 di carbone: ed ai 30 anni 18 cataste 1800 fascine o tre moggi e 3/8 di carbone; di modo che se questo campo sarà stato venduto 120 lire ai 20 anni, varrà 180 lire ai 25 anni e 270 ai 30, oltre l'aumento di prezzo degli alberi di riserva o stalloni.

Si dirà che un bosco di 25 anni ha occupata la terra per lo spazio di cinque anni di più, e siccome questo spazio viene ad essere il quarto anno di 20, si dovrà aggiugnere un quarto al prodotto di questo bosco, che abbiamo detto essere di 120 lire, cioè 30 lire; quindi il prodotto, considerando il tempo che il bosco ha occupato la terra, sarà di 150 lire; il suo prezzo ai 25 anni è di 180 lire: quindi il profitto supera di gran lunga il quarto o la summa di 30 lire.

Così pure, se per 30 anni si aumenta il prezzo del bosco da taglio di un terzo, si avranno 160 lire invece che 270.

Relativamente al confronto di questi prodotti dei boschi secondo la loro età troviamo pure in opera più recente di quella del Duhamel altri fatti ed osservazioni, nei quali si è tenuto conto altresì dell' influenza della diversa qualità del terreno e che si vedono riuniti nella tavola seguente.

Quadro delle quantità di legna da bruciare prodotte da boschi cedui, collocati sopra diversi terreni, e tagliati ad età diverse.

ETÀ dei tagli.	PRODOTTI sopra i terreni cattivi.	PRODOTTI sopra i terreni migliori.	PRODOTTI sopra i terreni di mezzana qualità.	OSSERVAZIONI.
Anni.	Corde.	Corde.	Corde.	
10	2 "	4 2/4	3 1/4	Se il terreno migliore tiene querce mesciute con carpini, il bosco produce tanto meno legna, quanto più abbondante vi sarà il carpine. Quest'ultimo diminuisce anche la quantità di legname per l' industria, che se ne potrebbe ricavare, perchè non è suscettibile di lavoro. Converrebbe fare deduzioni consimili, se i boschi fossero mesciuti di legni teneri, che cominciano a deperire a quaranta anni e restano distrutti affatto a centotrenta.
15	2 1/4	9 "	5 3/4	
20	3 3/4	15 "	9 1/4	
25	5 1/4	21 "	13 1/4	
30	6 2/4	27 "	16 3/4	
35	7 "	35 "	21 "	
40	7 "	42 "	24 2/4	
50	6 "	56 "	31 "	
60	5 "	70 "	37 2/4	
70	3 "	80 "	41 2/4	
80	2 "	90 "	46 "	
90	1 "	96 "	48 2/4	
100	" "	102 "	51 "	
120	" "	114 "	57 "	
140	" "	124 "	62 "	
150	" "	128 "	64 "	
200	" "	135 "	67 2/4	
250	" "	120 "	60 "	
300	" "	110 "	55 "	

Prima di far note le conseguenze che dedurremo da questo quadro, si rende necessario il far osservare:

1.° Che il legno pervenuto all' età di dieci anni, non produce ancora le specie di legna da bruciare, dette, *legna da corda, o legna da misura;*

2.° Che quello dell' età di quindici anni ne produce assai poca;

3.° Che all'età di venti anni i cedui ne danno di più, e che a venticinque anni ed in appresso i loro prodotti in legna da misura, vanno progressivamente aumentando con l' età, fino al punto di retrocedere con la medesima progressione;

4.° Che la qualità delle legna da bruciare dei cedui all' età di quindici anni è inferiore a quella delle legna provenienti da cedui più attempati, aumentandosi progressivamente con l' età fino a quella di cinquanta anni in cui comincia a scemarsi nella stessa progressione; di modo che la qualità della legna da bruciare di un ceduo o di un bosco d' alto fusto di cencinquanta a duecento anni, non è più che equivalente a quella della legna da misura proveniente da un ceduo di venticinque anni.

Sotto questo aspetto i boschi somigliano a tutto ciò che esiste, hanno la loro gioventù, la loro età virile, e la loro vecchiaia. La gioventù dei boschi si computa da uno a venti anni; la loro virilità dai dai venti ai trenta, e la loro vecchiaia dai trentacinque fino al totale loro deperimento. Questi differenti periodi hanno una maggiore o minore durata, secondo le specie degli alberi, il terreno sopra il quale sono collocati, la loro esposizione e la temperatura del clima sotto il quale esistono. Nella gioventù i boschi non sono generalmente atti che a dare legna da fuoco; nell' età virile offrono al consumo generale pezzi di qualunque specie, nella caducità presentano ancora pezzi preziosi, se non sono guastati;

5.° Che il legno della stessa specie pesa specificamente meno a dieci anni che a venti; a venti meno che a cinquanta, e che dopo questa età il suo peso specifico diminuisce progressivamente a misura che va invecchiando, da che risulta che vi ha più materia combustibile in una corda di legna proveniente da cedui dell' età dai venticinque ai settant' anni, di quello che in una corda di rami cedui dell' età dai quindici ai venti anni. Di modo che se si suppone che i pesi specifici di questi legni sieno fra loro nella relazione di sei a cinque, e che un arpento di ceduo dell' età di venticinque anni produca diciotto corde di legna da bruciare, queste manterranno il fuoco per tanto tempo, quanto altre ventuna corda prese in un ceduo dai quindici ai venti anni e simili;

6.° Che quanto più giovani sono i legni, tanto meno suscettibili sono di essere convertiti in legname da lavoro. Dai dieci fino ai vent' anni non possono dare cerchii e pali comuni; ai venticinque anni producono legna da spaccare, e da adoperare nelle piccole costruzioni ed avanzando in età produrranno una tanto maggior quantità di materiali da lavoro, e di qualità tanto migliore, quanto più prossimo sarà il loro taglio all' età fissata dalla natura per la compinta loro maturità.

Queste osservazioni preliminari ci sembrarono indispensabili per supplire pienamente al doppio scopo che ci siamo proposti nell' estendere questo articolo di appianare le difficoltà che i proprietarii potessero incontrare nella estimazione dei prodotti in materia di legna ancora sul piede e di provar loro i vantaggi che troveranno nel fissare il taglio dei boschi in tempi vicini all' età della maturità loro.

Di fatto, dal quadro che dato abbiamo risulta:

1.° Che due arpenti di bosco dell' età di dieci anni non producono che sei corde

e mezza di legna da bruciare della qualità più inferiore, mentre invece un arpento di ceduo dell' età di trenta anni produce nove corde ed un quarto di una qualità meno inferiore;

2.° Che due arpenti di bosco di quindici anni non producono che undici corde e mezza di legna da bruciare di una qualità assai mediocre, laddove un arpento di ceduo dell'età di trenta anni ne produce sedici corde e tre quarti di una qualità molto migliore.

Fra gli antichi boscaiuoli avevasi per regola generale quella di doversi tagliare i boschi cedui tosto che davano indizii di deperimento, e quelli d' alto fusto appena giunti alla loro maturità. Nulla avvi però di più vago e più difficile ad applicarsi di questo precetto, poichè un bosco ceduo presenta in ogni età alcune piante che languiscono ed altre che crescono con forza, rimanendo spesso le prime dalle seconde affogate. Adunque volendo atterrare un ceduo tosto che una parte delle sue piante periscono, converrebbe tagliarlo prima dell'età di dieci anni; se all' opposto vogliasi conservarlo fino a che le piante principali prospereranno, non avvi ceduo che non possa passare allo stato di bosco d'alto fusto poichè, quando il suolo mai rimane scoperto nè l' umidità si evapora, non vi è terreno così cattivo che gli alberi non possono pervenirvi a forti dimensioni. Questa osservazione fondamentale spiega come trovinsi belle foreste in luoghi dove la terra vegetale non occupa che 3 o 4 pollici di grossezza, e come invece, distrutte che sieno una volta queste foreste, sia impossibile sostituirvene altre, se prima non si è trovato il modo di guernire il suolo di alcune piante che ne coprano la superficie.

Inoltre la quistione del sapere a quel tempo si abbiano a tagliare i boschi si complica per vari elementi che ne rendono più difficile la soluzione; sarà invero questa diversa secondo che mirasi ad ottenere in un dato tempo la maggior massa di legno possibile indipendentemente da ogni altro riguardo o che vogliasi avere in un tempo dato il maggior prodotto possibile in denaro. Qualunque però sia l' aspetto sotto del quale viene considerato il problema, è sempre un dato molto essenziale la conoscenza della legge che seguono gli alberi nel loro crescimento.

All'articolo Legno daremo tavole estese del progressivo crescere che fanno questi secondo la loro età, le quali varranno a meglio stabilire siffatti calcoli. Diremo frattanto che le masse di alberi dei boschi cedui crescono dietro una progressione che molto avvicinasi a quella del quadrato dei numeri naturali: l'andamento n'è più rapido in un buon terreno ben guernito di ceppi, minore in un suolo mediocre; inoltre vi hanno variazioni secondo che le specie degli alberi sono più o meno adattate al terreno. La progressione seguente può riguardarsi come un termine medio.

Età Annate	Valore ad ogni età.
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25
6	36
7	49
8	64
9	81
10	100
11	121
12	144
13	169
14	196
15	225
16	256
17	289

Età Annate	Valore ad ogni età.
18	324
19	361
20	400
21	441
22	484
23	529
24	576
25	625
26	676
27	729
28	784
29	841
30	900
31	961
32	1024
33	1089
34	1156
35	1225
36	1296
37	1369
38	1444
39	1521
40	1600
50	2500
60	3600
70	4900
80	6400

Si vede che un bosco di 40 anni viene ad avere 16 volte più valore che uno di 10; 4 volte più che uno di 20 e 2 volte più che uno di 28.

Chiuderemo indicando la maniera di sciogliere col mezzo del calcolo la importante quistione di stabilire l' età più vantaggiosa pel taglio di un bosco ceduo, quella cioè nella quale se ne ricava la massima somma di danaro, e fonderemo i primi nostri calcoli sulla tavola dei quadrati dei numeri naturali, la quale, come vedemmo, esprime in modo molto approssimativo la media dell' accrescimento dei cedui.

A qual' età dee quindi tagliarsi un bosco ceduo che cresca con questa progressione? Se lo si taglia quando ha compiuto il suo decimo anno, il prodotto sarà da valutarsi di 100 franchi; ma se si aspettasse che avesse vent' anni si otterrebbe il quadruplo di quella somma in uno spazio di tempo doppio del primo ora vedremo quale sia l'influenza degli interessi nello scioglimento di tale quistione.

Tagliando un bosco ceduo all'età di anni 10, in capo a 20 anni si avranno

1.° Il prodotto del primo taglio che giunse a 100 franchi, la qual somma cogli interessi accumulati per 10 anni al 4 per o/o giugne a Fr.	148,02
2°. Il secondo taglio del bosco ceduo di 10 anni che vale.	100,00
Totale	248,02

I due tagli non danno adunque che 248^{fr}.02, mentre invece uno solo ne avrebbe prodotto 400: è adunque molto più utile tagliare questi boschi cedui a 20 anni che a 10.

Ma vi dev' essere un limite, al quale la progressione degl' interessi oltrepasserà quella del crescimento del bosco; ed è questo limite che bisogna cercare. A tal fine confrontisi il periodo di 80 anni con quello di 40, se si preferisce il secondo si avrà:

1.° Il prodotto del primo taglio che per l' età di 40 anni è di 1600 franchi, più l' interesse del 4 per o/o accumulato per 40 anni su questa somma, in tutto	7680,96
2.° Il prodotto del secondo taglio che vale quanto il primo	1600,00
In tutto	9280,00

Facendo adunque due tagli, si avrà una

somma assai maggiore di quella che avrebbe dato un solo taglio di 80 anni, il cui prodotto totale non sarebbe stato che di 6,400 franchi.

Si è presa per l' interesse la misura del 4 per o/o all' anno, siccome quella più conveniente; ma se si adotta per base dei calcoli un interesse maggiore, il risultamento sarà diverso, e la ragione facilmente se ne vede. Nei primi anni il crescimento del bosco procede rapidamente quanto lo interesse composto; ma questa potenza di accumulazione non tarda a distruggere lo equilibrio, ed in lungo spazio di tempo oltrepassa di molto i progressi della vegetazione, superandoli tanto più presto quanto più sia l' interesse. Renderemo questa verità più sensibile con un esempio:

Supponiamo per un momento che lo interesse sia del 5 per o/o, e paragoniamo i prodotti di un taglio di 32 anni e di uno di 40. Facendo il taglio a 32 anni si ha il prodotto di 1024 franchi, alla qual somma aggiugnendo gli interessi di 8 anni, vale a dire del tempo che si avrebbe tardato ad incassarla se si fosse adottato il periodo di 40 anni.

si giugne a Fr.	1512,41
Alla fine del periodo di 40 anni si avrà un bosco ceduo di 8 anni, pel che si potrà fare il secondo taglio 8 anni più presto: guadagnansi adunque 8 anni di interessi, cioè $409^{fr.},60$ ma non si incassa questa ultima somma che al tempo dell' altro taglio, cioè 24 anni dopo, pel che riducendo questa somma al suo valore attuale, risulta di	127,01
In tutto	1639,92

Se invece si fosse aspettato a tagliare a 40 anni, non si sarebbero ricavati che 1600 franchi. Tagliando adunque a 32 anni, si guadagnarono $39^{fr.},92$. Vedremo invece che se non vogliasi contare lo interesse che al tre per o/o, vale a dire se si risolve di lasciare gli alberi senza tagliarli, purchè il loro crescimento dia un 3 per o/o all' anno, è da preferirsi il taglio di 40 anni a quello di 32.

In vero se si fosse tagliato il bosco a 32 anni, in capo ai 40 si avrebbe:

1.° Il prezzo di questo taglio, cioè 1024 franchi, i quali, cogli interessi accumulati del 3 per o/o durante 6 anni, formano Fr.	1348,30
2. Un bosco ceduo di 8 anni; guadagnasi adunque un anticipazione di 8 anni di interessi sul taglio avvenire, della quale però non si approfitterà che in capo a 24 anni; ora 8 anni di interessi di 1024 franchi al 3 per o/o danno $245^{fr.},76$, somma che, ridotta al suo valore attuale, dà soltanto	107,63
In tutto	1455,93

In questo caso adunque sarebbe stato preferibile di attendere che il bosco fosse giunto all' età di 40 anni, poichè avrebbe prodotto 1600 franchi, cioè 144,07 di più.

Ora faremo lo stesso calcolo dietro altre misure di crescimento degli alberi, dietro quella prima, per esempio, di Waistell, che si troverà per esteso all' articolo Legno.

Domandasi se giovi meglio tagliare a 24 anni gli alberi che crescono con la progressione indicata in quella tavola o se torni meglio di aspettare fino a 48 anni.

Facendo il taglio a 24 anni si avrà un volume di legne indicato da un piede e sei pollici, il cui valore in decimali sarà 1500; in capo ai 48 anni si avrà:

1.° Questa somma cogli interessi del 4 per o/o accumulati durante 24 anni, la quale ascende a Fr. 3844,80
2.° Un altro taglio di 24 anni, il cui valore sarà 1500,00

Totale 5544,80

Ma nella tavola di Waistell il valore del bosco all' età di 48 anni è di 12,000 franchi, quindi si avrebbe la perdita di più che una metà tagliando il bosco all' età di 24 anni.

Perciò, dietro la tavola dei quadrati, conviene tagliare il bosco verso l' età di 30 anni, e dietro quella di Waistell, giova tardare molto di più. La ragione di questa differenza si è, che la tavola dei quadrati esprime il progresso del valore medio degli alberi abbandonati alla natura, il cui crescimento prontamente rallentasi, mentre invece le tavole di Waistell indicano il progresso di una piantagione coltivata.

Nello stato attuale dei boschi, non si può far calcolo sopra un crescimento più rapido della serie dei quadrati dei numeri naturali pegli alberi che sono in masse non diradate. In fatto, se confrontasi questa tavola col prezzo medio dei tagli dei boschi cedui più vecchi o delle masse degli alberi di alto fusto, si trova una relazione abbastanza esatta coi prezzi correnti dei tagli annui. In quella tavola il valore di un bosco ceduo di 20 anni è segnato col numero 400. Supponiamo che questo numero indichi franchi, e che la estensione sia di mezzo ettaro; il prodotto del taglio sarà di 800 franchi all' ettaro; la espressione del valore del bosco di 25 anni essendo di 625, e il valore dell' ettaro sarà di 1250 franchi; quello dell' ettaro a 30 anni di 1800; quello dell' ettaro di 40 anni di 3200; finalmente, quello dell' ettaro di 50 anni di 5000 franchi. Fino a tal punto questi prezzi si accordano

con quelli del commercio, ma se spignesi questo confronto fino al 120mo anno, vedremo che a quel tempo il valore di un ettaro di bosco di alto fusto, secondo la legge dei quadrati, dovrebbe essere di 28,800 franchi, e non v'ha esempio che un bosco di quell' età, abbandonato allo stato suo naturale, abbia prodotto mai questa somma. Vogliamo quindi soltanto mostrare che gli annui prodotti delle foreste trattati col metodo ordinario non superano mai la progressione indicata dai quadrati dei numeri naturali.

Aggiugneremo anche un esempio del calcolo necessario per conoscere l' età più conveniente per tagliare un bosco ceduo, calcolandone il crescimento dietro la progressione riconosciuta dal proprietario di quel bosco in particolare. La prima sua cura deve essere quella di riconoscere il valore del suo bosco ceduo ad ogni età. Supponiamo che sia posto in un paese ove l' uso principale dei boschi cedui sia quello di farne cerchi e fascinate, e che la progressione del valore sia tale che il bosco ceduo valga

a 5 anni	franchi 50
6	61
7	72
8	83
9	94
10	105
11	115
12	126
13	137
14	148
15	159
16	170
17	181
18	192
19	202
20	214

Esaminando dietro questi dati se giovi

tagliare il bosco all'età di 10 o di 20 anni, vedremo che nel primo caso in capo a 20 anni si avrà :

1.° Il prezzo del primo taglio ch' e di Fr.	105,00
2.° L'interesse del 4 per o/o su questa somma, accumulato per 10 anni	50,42
3.° Il prezzo del terzo taglio	150,00
Totale	260,42

Si avranno adunque 46fr.42 più di quello che darebbe il taglio fatto a 20 anni.

Non sempre questi calcoli servono di norma per determinarsi al taglio, poichè talvolta circostanze particolari determinano i proprietari pubblici o privati a fare tagli prematuri od a ritardarli. Ad ogni modo questa determinazione è più facile pei boschi omogenei che per quelli mistii, essendo ben evidente, per esempio, che il nocciuolo non dee tagliarsi alla stessa età del faggio ; inoltre questi calcoli devono combinarsi con un altro genere di considerazioni che indicheremo brevemente.

1.° La probabilità di un aumento o ribasso futuro del prezzo delle legna influisce nello stabilire il tempo del taglio. 2.° Se si prevede che sieno per avervi ricerche dei legnami ne' boschi cedui più vecchi per alcuni usi particolari, deesi tardarne il taglio. 3. Se il carbone è assai caro si sollecita il taglio dei boschi cedui le cui legne sono atte a quell'uso. 4°. Il prossimo stabilirsi di una strada o di un canale che facilitino il trasporto ed aprano nuove vie di smercio all' esportazione può indurre a differire il taglio ; ma se all' opposto questi mezzi di comunicazione devono portare legna nel paese, bisogna affrettarsi di smerciare quelle che si possede. 5.° Lo stesso dee dirsi se si prevede che si introduca l' uso del carbone fossile o di altri combustibili là dove prima non adoperavasi che la legna. 6.° Se si possede un ceduo composto soltanto di castagni destinati a farne cerchii, si dee tagliarlo esattamente al momento in cui è più atto a quello uso. Lo stesso dicasi pure dei cedui di nocciuolo. 7.° Un ceduo di frassini si taglia con profitto quando i suoi fusti sieno giunti alle dimensioni convenienti ai lavori di carradore. 8.° Un ceduo di quercie deesi tagliare prima del tempo in cui la sua corteccia comincia a guastarsi.

Queste regole sul tempo di tagliare i boschi sono generalmente applicabili a tutti quei paesi indistintamente dove il taglio si fa regolarmente. Agli articoli Boschi accennaronsi gli effetti del metodo moderno del diradamento e della rimondatura dei boschi cedui.

Anche la stagione del taglio influisce sulle qualità delle legna da fuoco. L' uso si è di fare il taglio nel verno, ed oltrechè in quel tempo le genti di campagna sono più in libertà, si ha anche il vantaggio che non essendo gli alberi in succhio, il loro legno si asciuga più prontamente ed, a peso uguale, dà più calore.

Stabilito così donde le legna si traggano, a quale età del bosco ed in quale stagione meglio convenga tagliarle, ci resta ora a vedere come queste legna si abbiano a tagliare e disporre in cataste.

Spetta al taglia legne l'atterrare le piante, tagliarne i rami, e spezzarli, riducendo la legna in cataste, tanto per far carbone, quanto legne da misura. Sono obbligati a misurare le legna, perchè son pagati un tanto per catasta ; e il più delle volte sono i medesimi taglialegne, che fanno i fascetti, le fascine, e i fastelli.

Cominciano dall' atterrare gli alberi in una certa estensione di terreno, andando sempre in avanti. In alcuni paesi vieta loro la legge di atterrarli con la ronca, o col pennato ; ma devono adoperare la scure,

perchè questo strumento taglia più vicino alla terra, inoltre, il pennato fa spaccare più facilmente il ceppo di quello che faccia la scure. Hanno l' avvertenza, per quanto possono, di far cadere gli alberi atterrati gli uni sopra gli altri, per non danneggiare quelli non tagliati; e devono stare molto attenti a non guastare gli stalloni ed a non imbarazzare gli alberi dei tagli vicini; lo che è molto più facile per le piante cedue, che per quelle d'alto fusto.

Quando hanno tagliata una certa quantità di legna, le aggiustano in cataste; se devono servire per far carbone, le tagliano in mano col pennato; se il ramo è sottile, basta a tagliarlo un colpo solo; se è più grosso, si taglia con due colpi di pennato dati sui lati opposti, lo che forma un incavo in una estremità, ed un angolo sagliente nell' altra. Le legna per le cataste si misurano tra il fondo dell' incavo e la cima sagliente.

Queste legna sottili per le cataste si aggiustano assai presto, quindi non si paga, se non pochi soldi per tagliarle, ed accomodarle.

Le legna grosse si dividono a forza di sega; e quando gli alberi sono atterrati, si cavano i rami con la scure, ed è in questa operazione, che l' abilità del taglialegne può essere al mercatante molto utile, poichè dee sempre aver fisso in mente di ricavare da un albero tutto il vantaggio possibile: per esempio, essendo le legna grosse più utili al mercatante delle legna sottili da carbone, dei fascetti, e delle fascine, lo pregiudica di molto, se in cambio di ricavare da un albero quattro pezzi grossi dal tronco, o dai rami, ne cava tre solamente: dee pure, qualora si incontrino tagli falsi, accomodarli a dovere, e rifenderli per farne fasci, o carbone. I ceppi destinati a bruciarsi vengono tagliati a colpi di scure od anche segati, e giova segare i grossi rami e quelli di media grossezza che si hanno a carbonizzare, poichè in quest'ultima operazione le cime ridotte ad augnatutura vanno perdute. Altre volte si spaccavano querce di due a tre piedi di giro per metterle con le legna da fuoco; ma oggidì nei boschi bene regolati si mettono da parte tutti quegli alberi che sono atti a qualche altro uso che quello di abbruciarsi. I più bei travicelli di quercia, servono a farne assicelle razze, pertiche, stive pegli aratri e simili oggetti.

A misura che leva i rami, deve metterli a se vicini, ed ammonticchiarli; ed in quel sito li lascia, finchè li accomoda per fascine, o fascetti, o fastelli.

Dopo che si sono levati i rami dell' albero, due taglialegne lo dividono con la sega e gli danno la lunghezza voluta dall' uso dei varii paesi: la maggior parte dei mercanti raccomandano ai taglia legne di tenerla piuttosto crescente, che scarsa. Molti taglialegne, per segare in pezzi grossi la pianta, si contentano di metterla a traverso di altri alberi; ed altri l' accomodano sopra un cavalletto.

Segati che sieno i pezzi, quando non passino la grossezza di 40 a 50 centimetri si accatastano tali, e quali; ma se sono più grossi, si spaccano in due, o in quattro con zeppe di ferro, che ficcansi dentro a forza di colpi d' una mazza di legno, e questi quarti si accatastano come i pezzi rotondi.

Nello spaccare le legna per farne pezzi da catasta, si trovano tra quelle di quercia, quando sieno sane, e di bella vena, razze per le ruote; e siccome queste non devono esser più lunghe di una data misura, così quando un albero sia troppo corto per farne quattro pezzi da catasta, si cava talvolta verso il pedale un tronco il quale va spaccato in due, o in quattro per farne quattro razze. Questi tronchi devono avere un diametro di 2 a 3 decimetri: si spaccano in due, o in quattro, e si vendo-

no un tanto al cento, e si pagano pure tanto al cento ai taglialegne per atterrarli, segarli e spaccarli. Ma se un mercante volesse fare molte razze, verrebbe a diminuire il valore delle legna da cataste, e farebbe male il suo interesse; perchè la vendita delle razze è sempre un piccolo oggetto in confronto di quello delle legna da cataste; del resto poi, siccome le razze non si possono cavare se non dagli stalloni, così il lavorarle risguarda piuttosto le piante d'alto fusto, che quelle cedue. I carradori cavano tre o quattro razze da ciaschedun pezzo spaccato in due o in quattro. I pezzi per le razze tengonsi più grossi quando hanno più alburno.

Non vi è quasi alcun bosco, dove non sia assegnata una misura per la lunghezza delle legna da cataste: così, per esempio, le legna, che si spacciano a Parigi, devono essere tagliate lunghe tre piedi e mezzo, e grosse secondo la loro classe, cioè delle dimensioni seguenti. Le legne di misura, o *bois de moule* (la *moule* è un cerchio grande di ferro che serve a misurare le legna) devono esser almeno grosse 18 pollici; la legna da cataste, in pezzi tondi, e quadri, grosse almeno 18 pollici; e le legne delle piante cedue sei pollici: le fascine devono esser lunghe 3 piedi, e mezzo, e grosse vicino alla legatura 18 pollici, con i loro pezzi grossi, e piene dentro di legne minute, e non di foglie: i fascetti di scheggie o di legne delle piante cedue devono esser lunghi 2 piedi, e grossi 18 pollici: e le legne, che non arrivano ai 6 pollici, devono servire per fare carbone, fascetti, fascine, o fastelli: possono anche esser buone a legare ed unire le zattere.

Ad Orleans le legne da fuoco non si comprano a misura di catasta: e le legne grosse segate ai due capi, si vendono un tanto *al carro*; una catasta di legne grosse alle volte basta per due carri; ed alle volte ve ne vogliono quattro, o cinque. Decidono i taglialegne quanti carri facciano una catasta. Tutte le legne delle piante da taglio si vendono nella città in fascetti legati da due bande, come le fascine di Parigi.

La misura delle cataste non è la stessa da per tutto; in Francia la legge voleva, che fossero alte 4 piedi, e lunghe 8, quindi è che una catasta fatta di legna lunghe 3, piedi e mezzo, forma 11 piedi cubi: non essendo possibile di individuare la diversa numerazione delle misure praticate nei vari boschi, considereremo quella stabilita dalla legge francese ed è bene, sapere che se i pezzi erano grossi 18, a 20 pollici, ve ne volevano 116 per fare una catasta: che se i pezzi non erano di uguale grossezza dai 12 fino ai 17 pollici, ve ne volevano circa 240 per fare una catasta: se erano grossi 6 a 11 pollici, ve ne volevano circa 400, e se i pezzi erano di piante cedue, grossi dai 6, fino ai 9, pollici, ve ne volevano circa 800 per fare una catasta.

Accatastare le legna, vuol dire accomodarle in mucchi della forma d'un parallelopipedo, o quadrilungo, distendendo un pezzo sopra l'altro. La lunghezza di questi monti secondo la legge anzidetta, doveva essere di 8 piedi, e la altezza di 4 piedi, e la larghezza vene fissata dalla lunghezza dei pezzi, la quale, come abbiamo detto, a Parigi è di 3 piedi e mezzo.

Per fissare la lunghezza d'una catasta, si deve scegliere un terreno uguale, ove non sieno ceppi. Si ficcano in terra a forza di mazzapicchio, per la profondità di un piede, due grossi pali, distanti precisamente 8 piedi l'uno dall'altro i quali stieno sopra terra quattro piedi; ed acciocchè il peso delle legna non li faccia ribaltare, si appuntellano per di fuori con pezzi di legno inclinati, piantati in terra, e che nella cima superiore hanno una

gola, o forca, incastrata nella parte superiore del palo.

È chiaro che riempiendo con pezzi di legna lo spazio fra i due pali fino in alto, si forma una catasta longa 8 piedi ed alta quattro: allora si dice che la catasta è alzata e vi si mette sopra un pezzetto di legno che incrocia gli altri ad angolo retto il quale è il segno che la catasta è perfetta.

Abbiamo già detto che i medesimi taglialegne sono quelli che atterrano gli alberi, che tagliano i rami per lo lungo con la sega o col pennato che spaccano i pezzi troppo grossi ed alzano le cataste: totti questi lavori vengono pagati a ragione di un tanto per catasta di legna di bosco ceduo ed un tanto di più per catasta di legne segate o fesse: mettono solamente da banda i taglialegne pochi pezzi molto nocchiuti, perchè perderebbero troppo tempo a segarli ed a fenderli: ed i mercanti fanno un patto a parte coi taglialegne per lavorare questi pezzi.

Da quanto fin qui abbiamo detto, si vede che il mercante ha grande premura che le sue legna sieno bene accatastate e per questo riscontra la misura di tutte le cataste alzate; ma non può rigorosamente pretendere che sieno dell' altezza di 4 piedi perchè essendo formate di legna verdi, col seccarsi che fanno i pezzi si ristringono ed a misura che si ristringono, cala l'altezza delle cataste.

Non dee il mercante lasciare che i taglialegne mettano nelle cataste pezzi troppo storti, perchè fanno grandi vuoti, nè due pezzetti sulla parte esterna della catasta, perchè lasciano un vuoto nel mezzo; lo che, non solo sarebbe un ingannare chi compera le cataste sul luogo del taglio, ma danneggerebbe anche molto il mercante che spacciasse le sue legna a Parigi, dove i ministri delle dogane invigilano attentamente perchè non seguano frodi. Quando queste legne devono essere condotte alla dogana, il mercante visita le sue cataste; e fa levare un, palo da una parte, per far vedere che la misura della catasta è stata trovata giosta.

Si accatastano di nuovo le legna sui porti per pagarne la condotta ed il fitto dei magazzini, ma non si dividono altrimenti le cataste secondo il solito. Devono allora i monti essere alti 8 piedi, e lunghi 15 ed ogni monte contiene qualche cosa più di 22 cataste.

Si possono fare le cataste di ogni sorta di legna, come di tremula, di betulla e simili; ma questi non si vendono se non come legne dolci. A Parigi è proibito di mescere con la quercia, col faggio, con l' olmo, col carpine e con altre legne forti più di un terzo di legne dolci nelle cataste. Devono i taglialegne, quando lavorano le legna da cataste mettere da parte quei pezzi che possono vendersi meglio delle legne da fuoco.

Sono pure i taglialegne quelli che mettono in opera i rami, o le frasche che non sono buone per far legna da cataste; ed in questo s' addattano al genio del mercante. Nè tagliano più che possono per far legna da carbone, o da fascetti, da fascine o da fastelli, come pure piccole fascinelle con que' rimesticci che crescono appiè degli alberi: avvertendo per altro che quanto più legna da carbone o da fascetti si ricava, meno le fascine sono buone.

Differiscono le legne da carbone da quelle da bruciare in questo che i pezzi sono sottili e lunghi solo due piedi e mezzo, o tre al più: queste legne si tagliano col pennato, come pure quelle da fascetti che non devono essere lunghi più di due piedi.

Prende il taglialegne con la mano sinistra uno dopo l' altro i rami che aveva ammucchiati vicini a sè, li taglia col pennato che tiene nella mano destra, e acco-

moda le lunghezze secondo le varie grossezze delle legne che devono servire per carbone o per fascetti, facendone mucchi separati dei rami buoni per fascine, dei pezzi di legno da far carbone e finalmente di quelli da fascetti. Quando i rami sono così separati, accatasta le legne da carbone, e questo lavoro gli si paga un tanto per catasta.

Ha il taglialegne un piccolo ordigno per fare i fascetti ed è formato di due travicelli incrociati insieme come lo sono i cavalletti per segare i legnaoi. Queste due croci sono unite fra loro da traverse sopra una delle quali si alza un uncino, e le braccia delle croci sono lunghe talmente che quando sono piene di legna danno la grossezza del fascetto; ma per maggior avverteoza vi è uoa corda, ovvero nna catena, la quale è precisamente lunga qnanto dee essere grosso il fascetto. In questa maniera si fanno anche a Parigi i fastelli di legoa navigate.

La distanza da una croce all' altra dere essere pei fascetti di un piede e mezzo. Accomoda il taglialegne negli angoli che formano queste due croci, pezzetti di lezna, e se gli veogono fra le mani pezi troppo grossi, gli spacca in due, od in quattro con la scure, e gli accomoda gon la possibile simmetria, mettendo in cista il migliore ed il più diritto: quando ve croci dell'istrumento sono piene, strigne con una corda i bastoni, come si dirà quando parleremo delle fascine, e lega vicino alle croci il fascetto con due ritorte; la fattura di cento fascetti si paga come quella di nna catasta di legne.

I migliori fascetti ordinariamente sono quelli di faggio e di quercia; ma vi si mette per altro ogni sorta di legna.

Abbiamo detto che a Parigi si fa con le legne tolte dall'acqua una specie di grossi fascetti che si legano con due legature di vinchii: ognuno di questi fasci è composto di quattro o cinque pezzi, e debb'essere della grossezza di 26 pollici: se ne fanno anche di legne minute, i quali debbono essere grossi 36 pollici. Si fanno anche questi sopra uno strumento simile a quello pei fascetti, e si legano del pari con due vinchi.

Anche per le fascine adoperasi uno strumento simile, ma questo è formato da due travi iocrociate unite verso la metà a calettatura e legate insieme cou un cavicchio assai forte.

Sopra una di queste travi si alzano due forche, o corni, tanto lunghi che bastino a tenere i rami necessarii per fare una fascina: si tengono più o meno lontani l' uno dall' altro secondo la lunghezza delle fascine: una delle forche che ha i forconi più lunghi dell' altra, dee ricevere le cime dei rami, e nella forca più corta si adatta la cima opposta del ramo. Siccome le fascine che si vendono a Parigi sono piccole, e lunghe solamente 3 piedi e mezzo, così non si lascia altro spazio da un corno all' altro che di 15 pollici; ma in quei luoghi ove le fascine devono essere lunghe più di sei piedi, si lascia fra i corni due piedi e mezzo a tre piedi di spazio. Sulla trave che incrocia l'altra che sostiene i corni si ficcano per forza due uncini.

Colloca il lavoratore nel fondo dei corni un pezzo di legna grosso come quella di cui si fa il carbone, lungo quanto deve esserlo la fascina; poi vi posa un bel ramo; se le frasche di questa stanno troppo discoste dal tronco di mezzo, dà con destrezza un colpetto di roncola, tagliando il legno solamente per metà; poscia passando la roncola sulla cima della frasca, la piega, ed agevolmente l' avvicina al tronco di mezzo. Questo ramo posto tra i corni dell'istrumento forma l'armatura della parte di sotto della fascina; poi ne accomoda altri due simili dai lati, e con quat-

tro, cinque o sei di questi rami forma una specie di letto che poi riempie di legna minute per farne l' anima, la quale ricopre con due o tre bei rami. Deve il lavoratore aver l'avvertenza di cacciare la cima dei rami che stanno di sopra, dentro agli uncini dei rami di sotto, perchè la fascina non si allarghi; ed allora altro non manca per compiere la fascina, che strignere nel mezzo tutti i rami, per mettervi il legame o la ritorta.

Sogliono i rami essere il più delle volte sottili troppo, quindi acciocchè quando si lega la fascina, non si pieghi, mettesi in fondo della forca un palo ben forte sopra cui adattansi i rami, come si è detto di sopra.

La ritorta è un rampollo novello, od una verde bacchetta di quercia, di carpine, di nocciuolo, di pioppo, di salcio, di marrubbio o simile, lunga circa 3 piedi e mezzo, e grossa quanto un dito verso la cima più grossa. Il lavoratore la torce per la lunghezza di un piede verso la cima più grossa: con le scheggie cuopre le ritorte già preparate, acciocchè non si secchino. Prima di legare la fascina con la ritorta, bisogna strignere con forza i rami fra loro in quel luogo ove dee essere messa la ritorta.

Per serrare la fascina bene stretta si adoperano due leve, o bastoni, grossi come il braccio e lunghi due piedi e mezzo all' incirca, ed una catena di due piedi, grossa quattro a cinque pollici, cui un capo di corda è strettamente raccomandato a ciascuna estremità, e legata nel mezzo di ciascun bastone.

Prende il lavoratore uno di quei bastoni per mano; adatta quello che tiene nella mano sinistra in guisa che una delle sue estremità stia sotto la fascina e l'altra passi per l' uncino dello stromento, ch' è dalla parte opposta; il mezzo della corda abbraccia la fascina ed accomoda il secondo bastone che tiene nella mano destra, in guisa che una delle estremità di quello riesca sotto la fascina: pigliando allora con ambe le mani questo secondo bastone lo fa passare per forza nell'uncino dell' istrumento ch'è dalla sua parte, facendo in tal guisa avvicinare fra loro tutti i rami, e li strigne insieme con la corda o catena. Prende poi il lavoratore la ritorta, ne cigne la fascina, torce la parte della cima grossa della detta ritorta intorno alla cima sottile; poi gira la parte grossa intorno ad un centro formato dalla cima sottile; le fibre longitudinali della ritorta vi fanno un nodo e ripassando la parte grossa fra i tronchi della fascina, i rami trovansi fortemente legati: dopo di ciò leva la corda e con la roncola ripulisce la fascina, tagliando tutti i fuscelli che spuntano fuori dalle bande, i quali servono per fare l' anima di un'altra fascina. Si ammucchiano le fascine una sopra l'altra a venticinque per volta. Ogni cento fascine si pagano al taglialegne quanto una catasta.

Queste fascine si fanno con ogni sorta di legna: quelle di quercia, di faggio, di carpine, sono stimate più di quelle fatte di legne dolci; quelle di spinalba sono buonissime, ma si dura fatica a metterle nei forni dei panattieri e dei pasticcieri a cagione delle loro spine. In quanto alle fascine di quercia e di carpine, torna utile non farle se non che di primavera, perchè in questa stagione solamente i rami loro perdono le foglie, e quando sono con quelle riescono molto pericolose nell'abbruciarle, perchè facendo fiamma tutte in una volta, mandano una vampa improvvisa simile a quella della polvere, la quale scappando a molta distanza fuori dalla bocca del forno ferisce i fornai e può dar fuoco ai travicelli del soffitto.

Si fanno i fasci sull' istrumento stesso delle fascine e sono solamente differenti da quelle perchè i pezzi sono meno grossi ed i rami meno lunghi.

I fascetti si fanno sotto piede, e sono composti di fuscelli troppo corti per poter essere contenuti nell' apparato. Si abbracciano con la ritorta, e calcandoli col piede si stringono più che si può; ma non ostante vengono sempre meno stretti di quelli che si fanno con l'ordigno anzidetto. Essendo questi di poco valore, si vendono per lo più i fuscelli ai contadini, i quali li lavorano per venderli poi ai fornaciai da calcina od ai poveri per iscaldare il forno. In que' paesi che sono scarsi di legne si seminano nelle buone terre giunchi marini. Si alza questa pianta per la lunghezza di sei piedi e se ne fanno fascetti sotto-piedi che si vendono molto bene: i poveri si fanno fascetti di ginestra, di scopa e di erica.

Venendo ora a parlare del trasporto delle legne, osserveremo che appena recisi gli alberi debbono i tronchi dai quali si vuole cavare legna da fuoco o legname da lavoro di qualunque sorte, condursi fuori del bosco, e seco tutte le legna e le fascine. L' umidità del bosco nuoce moltissimo alla conservazione del legname, e questo impedisce il ripullulare delle ceppaie, e in proporzione che tardasi più o meno, maggiore e minore si è il danno. Al più al più, trattandosi di quantità di legna da ardere o di fascine, si potranno formarne cataste da collocarsi ne' luoghi meno atti a produrre legname novello, e nel punto più elevato.

In una gran parte dei boschi, specialmente in quelli situati al monte, questo trato è di una somma difficoltà, anzi in molsportissimi luoghi è stata questa sola la ragione vera, per cui vi sono ancora residui di bosco. Non parleremo qui del trasporto che suol farsi, gettando i tronchi giù pe' fiumi o canali, facendoli andare a seconda delle acque. Ciò è facilissimo quando il taglio sia eseguito presso la sponda di un fiume; ma quando il taglio è lontano, fa duopo formare scavi chiamati *canali a corridoio*, che sono atti a ricevere le legna, le quali rotolando giù per essi vanno a cadere nell' acqua. Talvolta poi si fanno canali di acqua temporanei e i canali di aiuto traendo profitto dalle piogge d' inverno, stagione nella quale si fanno i tagli, ed in cui abbondando l' acqua si può agevolmente trasportare i legnami. Nella opera del Melograni intitolata Istruzioui fisiche ed economiche sui boschi, si possono vedere i disegni di qnegsti canali; come pure i rastri o cancelli fatti per trattenere i legnami nel luogo ove si fa il carbone.

Le legna trasportate in tal guisa però soffrono sempre danno molto notabile, come dicemmo già nel Dizionario ed in questo Supplimento all' articolo Fluitazione, e come vedremo parlando più innanzi della scelta delle legna da fuoco e dei danni che reca ad esse l' umidità. Degli altri mezzi di trasporto mediante le barche ed i carri non occorre di qui discorrere, imperciocchè nulla avvi che meriti particolare avvertenza (V. Trasporto *dei pesi*). Bensì crediamo importanti ad essere conosciuti alcuni artifizii speciali, e primi fra quelli dei piani inclinati adoperati nella Svizzera.

Nei boschi che coprono i fianchi delle alte montagne della Svizzera, si trovano boschi di bellissima qualita in luoghi quasi inaccessibili; quando pur fosse possibile costruire strade per andarvi, la spesa di questa costruzione sgomenterebbe in modo, che gli abitanti circonvicini non penserebbero neppure a cercar di trarre un partito da questi depositi ricchissimi della natura. Ma essendo questi alberi molto al di sopra dei luoghi dove potrebbero esser utili, la loro stessa situazione suggerì la idea di qualche mezzo meccanico, che metta a profitto la loro forza di gravità, a sollievo d' una porzione della forza uma-

na. I piani inclinati stabiliti in varii boschi, e che conducono pel loro pendio il legname fino alla corrente dell' acqua, meritano sicuramente di eccitare la maraviglia del viaggiatore, poichè si vede in essi riunita la semplicità alla economia, essendo costrutti con la materia stessa che si trova sul luogo.

Fra tutti il piano inclinato di Alpnach è il più singolare, e per la sua estensione e per la situazione inaccessibile delle altezze dove principia. Daremo la descrizione di questo immenso lavoro.

Per lungo tempo i fianchi selvaggi e le profonde gole del monte Pilato restavano coperte da boschi impenetrabili, che crescevano e perivano senza il minimo vantaggio per l' uomo : quando un forestiere, condotto in questi selvaggi ritiri dal desiderio di cacciare i camosci, fu maravigliato di tanta trascuratezza, e richiamò l' attenzione di molti proprietarii svizzeri su questi boschi tanto estesi e di sì rara qualità. Ma i più intelligenti, sgomentati dalle difficoltà, rinunziarono all' idea di trarre partito da queste ricchezze inaccessibili. Solamente nel 1816 Rupp, e tre altri proprietarii svizzeri, più arditi nelle loro speranze, comperarono dalla comunità di Alpnach una certa estensione di bosco per 1500 lire sterline, e cominciarono la costruzione del piano inclinato, che fu compito nella primavera del 1818.

Il piano inclinato di Alpnach era formato interamente di venticinquemila grossi pini scortecciati e riuniti in modo ingegnosissimo, senza uso di ferro. Circa 160 operai vi lavorarono per 18 mesi, e in tutto costò 4250 lire sterline. Era lungo 44000 piedi e faceva capo al lago di Lucerna. Presentava la forma di una cassetta a due sponde, larga 6 piedi, e profonda da 3 a 6. Il fondo era composto di tre alberi dei quali quello di mezzo aveva una scanalatura longitudinale, destinata a ricevere alcuni filetti d' acqua che venivano da varii punti, per scemare l' effetto dell' attrito. Tutto il piano inclinato era sostenuto da 2000 sostegni; e in certi punti era attaccato, in modo veramente ingegnoso, a massi di granito tagliati a scarpa. La sua direzione era qualche volta in linea retta, e qualche volta in linea angolare, e il suo pendio variava da 18 a 20 gradi. In molti punti posava sui fianchi di piccoli monticelli, o sopra massi di pietra, qualche volta passava sulla loro cima, ora andava per sotto terra ; ora era sospeso sopra gole profonde col mezzo di palchi alti 120 piedi.

L' arditezza di quest' opera, come pure la ingegnosa e dotta disposizione di tutte le sue parti eccitarono l' ammirazione di tutti quelli che l' hanno veduta. Prima di cominciare i lavori bisognò tagliare molte migliaia d' alberi per aprirsi il passo fra quelle impenetrabili boscaglie. A misura che gli operai si avanzavano, venivano appostati uomini di distanza in distanza, per indicare a quelli la strada per tornare indietro, e per iscoprire nei burroni i punti dove poter fissare pilastri di legno per appoggiarvi il piano inclinato. Lo stesso Rupp fu obbligato più volte a sospendersi col mezzo di corde, per iscendere in precipizii profondi qualche centinaio di piedi ; e nei primi mesi della sua impresa fu attaccato da una febbre violenta che gl' impedì di vegliare sugli operai ; tuttavia non vi era incidente che potesse rallentare la sua instancabile perseveranza. Ogni giorno si faceva portare in barella sulla montagna per dirigere il lavoro il che era realmente necessario, giacchè fra tutti i legnaiuoli, due soli appena potevano dirsi buoni, e tutti gli altri, riuniti a caso, non avevano alcuna delle cognizioni necessarie per l' esecuzione d' un' opera così gigantesca. Di più dovette combattere coi pregiudizii dei paesani, che si compiacc-

vano nel frapporre ostacoli d' ogni genere alla sua impresa, che riguardavano come assurda ed ineseguibile. Non ostante furono vinte tutte queste difficoltà, e finalmente il Rupp ebbe la soddisfazione di vedere gli alberi scendere dalla montagna con una rapidità superiore ad ogni imaginazione. I più grossi pini, di 100 piedi di lunghezza e grossi in cima 10 pollici, percorrevano uno spazio di tre leghe in due minuti e mezzo, e nel loro passaggio pareva che fossero lunghi pochi piedi soltanto. Questa operazione era disposta nel modo il più semplice. Dal piede del piano inclinato fino alla cima, donde venivano gli alberi erano appostati diversi operai, e quando tutto era pronto, quello che era abbasso gridava a quello immediatamente, superiore: « *Lasciate andare.* » Questo grido si ripeteva di stazione in stazione, ed arrivava in cima al piano inclinato in tre minuti. Allora gli operai che erano in cima gridavano a quello che era immediatamente inferiore. » *Eccolo* » e quindi lanciavano l'albero che di posto in posto sentivasi preceduto dal medesimo grido. Appena arrivato in fondo, e introdotto nel lago, si ripeteva, come prima, il grido : « *Lasciate andare,* » e nella stessa maniera veniva un altro albero. Così scendeva un albero ogni cinque o sei minuti, purchè non accadessero inconvenienti lungo il piano inclinato, al che però in ogni caso veniva riparato immediatamente. Il professore Playfer, che ha veduto questa maravigliosa costruzione, dice che in tempi umidi l'albero scendeva fino al lago in tre minuti.

Per mostrare la grande forza che gli alberi acquistavano nel discendere, il Rupp dispose in modo le cose, da farne saltare alcuni fuori del piano inclinato ; a vide che questi penetrarono nel terreno per 18 ed anco 24 piedi : ed uno fra gli altri avendo battuto in un altro, lo spaccò in tutta la sua lunghezza, come avrebbe potuto fare un fulmine.

Quando gli alberi erano arrivati in fondo al piano inclinato, sul lago venivano riuniti in foderi o zattere, e così condotti a Lucerna; di là scendevano il Reuss, quindi l' Aar fino a Brugg, quindi pel Reno arrivavano a Waldshut o a Bala, e di là fino al mare, se così credevasi conveniente.

Per non perdere alcuna porzione di legname, il Rupp aveva stabilito in questo bosco grandi carbonaie, ed alzate varie capanne per riparare e conservare il carbone, e varie botti per trasportarlo, le quali nell' inverno, quando il piano era coperto di neve, venivano condotte per mezzo di slitte. Si ammassava poi e si bruciava il legname non atto a carbonizzarsi, e si spediva la cenere sulle slitte nell' inverno.

Tale si era quell'opera, impresa ed eseguita da un solo individuo, a che ha eccitato un vivo interesse in tutta l' Europa.

Dispiace il dover annunziare che questo magnifico lavoro più non sussiste, trovandosene appena qualche indizio oggidì sulle coste deserte del monte Pilato. Politici cangiamenti scemarono la fonte principale delle ricerche di legna, e non essendosi potuto trovare altra via di smercio ugualmrnte proficua. Rupp dovette abbandonare l' impresa. Questa idea è certamente tale da trovare utili applicazioni in altri simili casi, e di fatto sappiamo che Floresi, il quale conosceva la Svizzera ed il piano di Alpnac, ne fece costruire uno di simile alle miniere di Bolanos nel Messico per condurre le legne dalle montagne vicine fino alla miniera, e fino dal 1834 una compagnia erasi formata nell' Inghilterra per applicare in grande questo mezzo di trasporto ai boschi di maogani e di altri alberi che ci inviano gran copia di legname in Europa.

L' ingegnoso nostro Galvani trasse pro-

fitto per egli di questa idea, modificata per altro in maniera da accrescerne l'importanza e da renderla ancora più estesamente applicabile. Mercè di essa giunse il Galvani a trarre grande profitto dal prodotto del taglio di un bosco che era stato la rovina di quelli che prima di lui ne avevano assunto l'impresa, tanta era la difficoltà dei trasporti. Non crediamo poter far meglio conoscere il piano da lui adottato quanto riferendo le parole con cui ne dava conto il veneto I. R. Istituto nell' accordargli il premio della medaglia d'oro il dì 16 ottobre 1838.

Il legname del bosco Cansiglio dovendo, per uscire dall' interno di questo, superare un'erta e dirupata cresta di monte che intorno lo cigne, per poi da quell' altezza discendere nella pianura od ai fiumi, fece impoverire diversi imprenditori; e lo stesso Galvani avrebbe dovuto con grave danno ritirarsi senza l'aiuto del suo *motore alpino*, che dal 1836 gli presta utilissimo servizio.

Per superare un'altezza verticale di 400 metri sopra 700 di lunghezza, nessuno dei mezzi comunemente usati reggeva al calcolo economico relativamente al prezzo del legname; se non che la natura che aveva creata la difficoltà, aveva nello stesso luogo preparato il motore da impiegarsi per superarla. Sulla cresta del monte esistono terra e roccia scomposta che possono muoversi ed ammonticchiarsi facilmente. Vide il Galvani che si poteva gettare nei sottoposti burroni quei materiali per innalzare nello stesso tempo altrettante legna. Quindi coricò sull'acclive una doppia via a quattro guide di legno per due carri, uno ascendente, discendente l' altro. Gli operai che stanno sulla vetta caricano con le materie pietrose il traino a loro portata, intanto che altri al basso pongono le legna nel traino inferiore, ed allorchè il primo discende per l'eccesso della propria gravità, raccomandato a grossa fune che gira intorno ad un robusto tamburo di $1^{m},3$ di diametro, piantato saldamente sulla vetta, si innalza l'altro traino attaccato all'altro capo della fune.

Un grave ostacolo si opponeva da principio alla regolarità di questo movimento; la fune del peso di 2300 libbre trevigiane, ($1488^{chil.},52$) all'origine del moto è tutta a danno della potenza, e verso la fine è tutta a suo vantaggio; l'eccesso enorme che s'ingenera di contrappeso produce una velocità infrenabile, con pericolo degli operai e danneggiamento dei carri e delle rotaie. Questa difficoltà fu vinta dall'ingegno del Galvani fertile di spedienti, con l'attaccare dietro i due carri altra fune di eguale peso, di materia poco costosa, per cui se da una parte la fune attiva discende ad aggravare il contrappeso, ascende dall' altra la fune morta per caricare di altrettanto la resistenza. Un cuscino di legno, che da un operaio mediante lunga leva si comprime contro la grande carrucola nel senso della sua circonferenza, serve di freno per regolare la velocità dei traini nelle inuguaglianze del piano o delle rotaie, e per arrestarli, occorrendo, in qualunque punto del loro cammino.

Con l'opera di 15 uomini il Galvani fa eseguire in un giorno 28 innalzamenti all' altezza verticale di 400 metri, di un peso ciascuno di due migliaia e mezzo di libbre trivigiane ($1291^{chil.},88$), risultamento che sopra una strada carreggiabile della inclinazione del 5 per 100 non si otterrebbe a meno d'impiegare 56 cavalli e 50 uomini. La costruzione dell'apparecchio è di poco dispendio in un bosco: esso si trasporta o rifà in un altro luogo con poca spesa, e potrebbe aprire un varco di estrazione a multi boschi alpini, dai quali sinora coi mezzi comuni è riuscito impossibile condurre fuori il legname.

È pure meritevole di essere conosciuto il mezzo adoperato nel regno di Napoli pel

trasporto delle legna. Le montagne che dominano le vallate del Vesuvio, a piedi delle quali vi sono le città di Castelmare, Nocera e Torre del Greco, hanno al di sopra grandi piani coperti di foreste di castagni dei quali fanno grande commercio. Il legno di castagno si vende ridotto in doghe, od in pali di tre metri di lunghezza od in fasci per bruciarlo nei forni da calce. Siccome queste montagne sono a grande elevazione sopra il livello del mare ed intersecate da dirupatissimi monti, da profondi burroni dove è impossibile praticare strade, il trasporto delle legna vi si fa col mezzo di grosse corde tese con argani. Ecco il metodo ivi praticato.

Si fa percorrere alle legna uno spazio di circa 10,000 metri tirando corde ad un' altezza proporzionata alle sottoposte piccole eminenze ad una distanza più o meno lunga, secondo la conformazione del terreno; l'inclinazione della corda è di 30 a 40 gradi. Un uomo sta all'alto della corda tesa ed uno al basso; il primo stringe il fascio di legna con un legaccio, e l'attacca con un uncino dentro cui avvi una carrucoletta che poggia sulla corda, cerca il centro di gravità del fascio, e dopo averlo trovato, lo lascia libero, e con sorprendente celerità scorre sino al fine della corda. Se ivi il piano inclinato continua, la persona posta al fine della corda leva il fascio e lo carica sopra altra corda successiva, e così di mano in mano prestissimamente il carico si trova al piano. Gli uncini sono poi da un ragazzo trasportati di nuovo all'alto della prima corda. Con questo metodo, a norma della grossezza delle corde, si può trasportare qualunque tronco per quanto sia grosso e pesante. Quando si fa un taglio su di una montagna ripida, si usa per facilitare l'operazione di farlo diagonalmente. È cosa sorprendente per chi non conosce questo metodo di trasporto l'osservarglo da lungi; le corde non si veggono, sicchè pare che i tronchi ed i fasci di legna volino qua e là per la montagna regolarmente l'uno dopo l' altro avvicinandosi al piano.

Ai proprietarii dei boschi cedui ed a quelli che comperano gli alberi mentre sono ancora in piedi sul suolo, interessa altresì conoscere la quantità di prodotto che può dare una certa estensione di questi boschi od una data pianta in particolare. Perciò anche di questo argomento ne è duopo fare qualche parola.

Il valore materiale di un bosco ceduo dipende da tre circostanze principali, vale a dire dalla sua età, dalla qualità del suolo, e dalla natura delle specie. Nel quadro seguente coniensi una indicazione abbastanza approssimativa dei prodotti di un ettaro di bosco ceduo di cinque in cinque anni, misurando questi prodotti secondo i tre dati precedenti, l'insieme dei quali determina necessariamente la importanza del bosco. Per giugnere a questo scopo divideremo i boschi in sei classi che caratterizzeremo secondo la qualità del suolo e le specie dominanti, supponendo che il ceduo sia guernito convenientemente di piante, e che gli stalloni sparsivi non sieno in tal numero da nuocere al crescimento delle altre piante.

Quadro dei prodotti di boschi cedui con istalloni, in corde di 80 piedi cubici ed in sterei.

ETÀ del ceduo	1.ª *Classe* Pianura feconda, terra atta a farne praterie di prima qualità. Specie dominanti, olmo, frassino e quercia.		2.ª *Classe* Pianura fertile, terra atta a ridursi arativa. Specie dominanti, quercia, faggio, e tremula.		3.ª *Classe* Pianura mediocre, terra atta alle ordinarie coltivazioni, fondo un po' freddo. Specie dominanti, carpine, tremula ed alno.		4.ª *Classe* Buon terreno, in collina, esposta al norte. Specie dominanti, faggio, carpine a quercia.		5.ª *Classe* Terra mediocre e secca, in collina a varie plaghe. Specie dominanti, quercia, carpine, corbezzolo ed acero.		6.ª *Classe* Terra di monte, sassosa a sabbiosa. Specie dominanti, quercia, carpine, corbezzolo a corniolo.	
Anni	Corde	Sterei	Corde	Sterei	Corde	Sterei	Corde	Sterei	Corde	Sterei	Corde	Sterei
10	30	82	23	63	20	55	15	41	7	19	7	19
15	47	128	35	96	32	88	25	68	12	33	12	33
20	67	183	50	137	45	123	38	104	20	55	18	49
25	87	238	65	178	60	164	51	140	28	76	23	63
30	107	293	80	219	75	205	64	175	35	96	28	76
35	127	348	95	260	90	246	76	208	41	112	33	90
40	147	402	100	301	105	288	87	238	47	128	38	104

N. B. Il prodotto della vendita delle frasche basta per compensare le spese del taglio nei paesi di pianura, e per compensarne circa un terzo nei luoghi montuosi, ove le legne sogliono essere più abbondanti; un ettaro può dare da 1100 a 1400 fascine, dopo la fabbricazione della carbonella.

Mediante le cifre contenute in questa tavola è facile determinare, almeno molto approssimativamente, il prodotto di un bosco ceduo mentre le piante stanno ancora sul suolo. Se tuttavia non si ha alcuna abitudine di siffatte operazioni, per evitare qualsiasi sbaglio, si possono verificare le indicazioni della tavola precedente facendo tagli in un dato spazio per prova, e moltiplicando il risultamento pei numeri di volte che quello spazio è contenuto nell'estensione del Bosco, come a quella parola dicemmo. Un metodo meno certo, ma più speditivo, si è quello che segue. Misurasi in vari luoghi del bosco da valutarsi una certa estensione, quale sarebbesi un aro od il quadrato di un decametro, contansi esattamente tutti gli alberi compresi in quello spazio e se ne misura l'altezza media ad oggetto di poter calcolare quanti di questi alberi occorreranno per riempire una corda od uno stereo. Ben s'intende che converrà prima aver riconosciuto per esperienza di quanti pezzi a un dipresso compongasi una corda od uno stereo di legne d'alberi della stessa età e grossezza di quelli del bosco che deesi stimare. Non avvi alcun bosco che sia in tutti i punti ugualmente guernito, quindi per fare questo calcolo con la maggiore approssimazione possibile, giova far questo esame sopra un certo numero di ari, e meglio varrebbe esaminarne tanti quanti sono gli ettari in cui vuol farsi il taglio. Importa molto inoltre di scegliere convenientemente quesi ari. Dopo avere ben esaminato attentamente lo stato del bosco, se lo divide in parti di composizione uniforme ed in ciascuna di queste divisioni si opera prendendovi un numero di ari uguali quanto è possibile a quello degli ettari. Il termine medio dei risultamenti diviene la base del calcolo. Se il bosco contiene dei vacui bisogna valutarne la estensione e sottrarla dall'estensione totale per avere la reale estensione del bosco da misurarsi. Quando più non resta che a ridurre in denaro i prodotti materiali di un bosco, se questi sono maturi o prossimi a quello stato, si valutano dietro il loro prezzo corrente attuale, o dietro una media dedotta dagli anni precedenti se il taglio n' è ancora lontano.

In qual modo facciasi la cubatura degli alberi per conoscere il volume di legno che essi contengono si è già detto in gran parte all' articolo Cubatura, e si tornerà su questo argomento all'articolo Legname. Allorquando però un' albero si destina a trarne legna da bruciare, non basta sapere quanti piedi cubici conterrà, ma interessa altresì conoscere quante corde di legne si potrà averne, essendo sotto quest' ultima forma che le legne da fuoco misuransi. Vedremo più innanzi che quanto più minuti sono i pezzi in cui riducesi l'albero, maggiore è il volume di legne che produce calcolate a misura. Quindi per istabilire il prodotto di un albero converrà farne prima la cubatura come si fa pel leguame, e fissare in quanti pezzi si voglia dividerlo, e sarà facile allora valutarne il prodotto dietro quelle relazioni che in appresso daremo fra il volume ed il peso delle legne ed il numero di misure che danno.

Quanto ai rami non si può trarre partito per la valutazione di essi dalla cubatura dell' albero; la cubatura dei rami riuscirebbe impossibile fino a che l' albero è in piedi, ed inutile quando questo è atterrato potendosi allora misurarli direttamente. In mancanza di un metodo rigoroso si può tuttavia trarre profitto dai dati seguenti dedottisi dalla pratica. Si è verificato che in generale il volume dei rami trovasi in una relazione abbastanza costante col volume del tronco stesso dell'albero, e si è partiti da questo principio per valutare i rami a ragione di tante corde per ogni tanti piedi cubici del fusto. Que-

sta relazione va soggetta a variazioni dipendenti dalla età degli alberi, dalla forza relativa dei rami e simili. Nel quadro seguente si ridussero queste variazioni a tre casi in esso indicati.

Prodotto dei rami degli alberi d' alto fusto per ogni trecento piedi cubici di legname da riquadrarsi.

Alberi d'alto fusto di quercia e faggio con qualche pianta di carpine, o d' altro.	Prodotto		Osservazioni.
	In corde di 80 piedi cubici	In sterei	
Bosco molto ramoso.	7	20	Alberi bassi, ma grossi
— mediocremente ramoso . .	5 1/2	16	Alberi d' altezza media
— poco ramoso.	4	11	Alberi di forma snella.

Mostreremo l'uso di questo quadro con un esempio. Si supponga che siasi trovato in un taglio 1200 piedi cubici di legname squadrato, e che si voglia sapere quante corde o sterei si potranno trarre dai rami di esso. Supponendo che il bosco sia di alberi snelli e poco ramosi si avranno per ogni 300 piedi cubici 4 corde od 11 sterei, cioè in tutto 16 corde o 44 steri.

Se invece di valutare i rami di un tratto di bosco in massa si vogliono calcolare gli alberi distintamente, si potrà valersi del quadro seguente che indica il prodotto dei rami dietro la grossezza del tronco; ma siccome questo prodotto varia altresì secondo l' altezza degli alberi, così per ogni data circonferenza si avrà un prodotto massimo ed uno minimo.

Valutazione del prodotto dei rami dietro la grossezza dell'albero.

Specie e grossezza degli alberi	Prodotto dei rami in sterei	
	massimo	minimo
	Stereo	Stereo
Una quercia di 2 piedi	0 1/2	0 1/4
——— 3	1 1/2	0 3 4
——— 4	1 1 3	1 1/2
——— 5	3	2 1 2
——— 6	5	4
——— 7	6	5
——— 8	8	7
Faggio di 2	0 2/5	0 1/3
——— 3	1 1/3	1
——— 4	2	1 2/3
——— 5	3	2
——— 6	5	3 1/2
——— 7	6	5
——— 8	8	7

Il modo di applicare questo quadro non ha bisogno di spiegazioni, ma bensì gioveranno le osservazioni seguenti. In generale gli alberi sui confini di un bosco sono più carichi di rami che quelli all'interno di esso, perciò i loro rami si valuteranno al massimo. A circostanze uguali, i rami di faggio danno più legne che quelli di quercia della stessa grossezza, ma questa inuguaglianza, che è di circa 1/6 pegli alberi di 4 piedi o meno di circonferenza, non sussiste pegli alberi più grossi. I rami degli alberi di alto fusto danno pure da 100 a 150 fascinate per ogni 300 piedi cubici di legname riquadrato, ma questo prodotto non si calcola che quale compenso delle spese del taglio e simili.

La quantità di legna che danno i ceppi rimasti in terra e le radici, relativamente a quella che produce la parte dell' albero che vegeta al di sopra del suolo, è a termine medio.

Pel faggio	0,27
Quercia	0,29
Alno	0,38
Pioppo	0,21
Pezzo	0,29
Pino del norte	0,25.

O come termine medio generale 0,30 per 0/0, vale a dire che i ceppi e le radici danno una quantità di legna uguale a poco meno che 1/3 di quella data dall'albero. Quando tagliasi questo con la scure perdesi inoltre una quantità di legna pei copponi che si producono, e questa valutasi a 5 o 6 per cento della massa legnosa del fusto.

Raccoltesi le legna dal bosco e trasportatele là dove si hanno a smerciare, rimane ora a vedersi quali norme abbiansi ad avere per guida nel farne la compera, oggetto d'importanza grandissima per quasi tutti i manifattori. La qualità più importante nelle legna da fuoco si è la combustibilità, vale a dire la facoltà di svolgere all'atto della combustione certa quantità di calorico per un tempo più o meno lungo, ed è secondo questa quantità che si stabilisce il giusto valore delle legna da fuoco. Ora questa non è identica in tutte le varie specie di legne, e neppure nella specie stessa, variando secondo diverse circostanze, fra le quali annovereremo quelle che hanno maggiore influenza. Sono desse le specie degli alberi donde derivano; l'età di questi alberi; la parte che formavano di essi; il grado di umidità; lo stato del legno ed il suo peso specifico.

Molti esperimenti si fecero per assicurarsi della combustibilità relativa delle varie specie di legna e per conseguenza del loro valore come combustibile. Duhamel, Rumfort, Hassenfratz in Francia, tentarono prove di questo genere. Fra queste osservazioni ci limiteremo a riferire il risultamento di quelle di Rumfort. La tavola seguente indica le quantità di legna, in libbre e frazioni decimali di libbra, necessarie per produrre gli effetti in essa indicati.

Legna di	Stato delle legna	Quantità che ne occorre per		
		fondere 72 libbre di ghiaccio	far bollire un piede cubico di acqua presa a 15°	ridurre in vapore un piede cubico d'acqua bollente.
Abete . .	Secco di 4 anni	1,35	3,10	22,
detto	Seccato al fuoco	1,18	2,70	19,4
Faggio . .	Secco di 4 a 5 anni	1,38	3,16	22,6
Olmo . .	Simile	1,54	3,52	25,5
Quercia . .	Secco spaccato in ischegge . .	1,83	4,20	30,
Frassino .	Secco da lavoro .	1,53	3,50	25,2
Acero . .	Seccato al fuoco	1,30	3,00	21,4
Ciliegio . .	Secco . . .	1,40	3,20	21,4
Pino . .	Simile	1,54	3,52	25,5
Pioppo . .	Simile	1,35	3,10	22,
Carpine .	Simile	1,47	3,37	24,
Quercia . .	Con un 19,5 per cento, di acqua; dà una combustione imperfetta	1,78	4,10	29,2

Di maggiore importanza e più esatte sono le prove fattesi in Alemagna. Specialmente Hartig esaminò molto estesamente questo argomento; ma siccome ne' suoi sperimenti trascurò molte circostanze importanti che pur dovevano influire sui risultamenti, così questi non hanno tutto il rigore necessario per poter essere adottati con piena fiducia. Werneck rifece queste esperienze, tenendo conto di quelle circostanze e cercando di dare ai calcoli una maggiore esattezza. Finalmente nel 1826 Kauschinger volse la sua attenzione a questo soggetto, cercando di valutare tutte le cause che potevano influire sul valore relativo delle legne da fuoco. Malgrado che i risultamenti di questi tre distinti osservatori non si accordino gran fatto, tuttavia riferiremo il quadro delle cifre cui sono giunti, riducendo tutti i numeri ad un denominatore comune, e supponendo a tal fine che il legno di faggio sano, di buona qualità e dell'età di 120 anni abbia un valore di mille. Ci limiteremo altresì a considerare il legno del tronco a varie età come abbastanza secco e ben conservato.

NOMI della specie degli alberi	Secondo		
	Hartig	Werner	Kausckinger
Faggio di 120 anni	1000	1000	1000
—— di 80 anni	1011	"	860
—— di 40 anni	996	1024	787
Quercia rovere di 200 anni	972	"	949
—— peduncolata di 190 anni	935	912	944
—— di 40 anni	965	920	857
Carpine di 90 anni	1074	1052	687
—— di 50 anni	1028	"	738
Lazzeruolo di 90 anni	934	875	600
—— di 30 anni	959	887	619
Frassino di 100 anni	1007	1030	761
—— di 30 anni	1006	1095	732
Olmo di 100 anni	871	880	640
—— di 300 anni	821	950	533
Acero sicomoro di 100 anni	1141	1030	944
—— di 40 anni	1149	1075	880
Tiglio di 80 anni	858	680	455
—— di 30 anni	623	"	410
Betulla di 60 anni	861	912	593
—— di 25 anni	723	885	536
Alno di 70 anni	640	553	446
—— di 20 anni	701	"	448
Tremula di 60 anni	634	618	472
—— di 20 anni	747	635	537
Pioppo nero di 60 anni	514	"	446
—— di 20 anni	495	"	438
Pioppo d' Italia di 20 anni	483	"	361
—— di 10 anni	436	"	301
Salice bianco di 50 anni	571	584	258
—— di 10 anni	642	"	331
Salice di 60 anni	764	733	431
—— di 20 anni	652	"	373
Acacia di 34 anni	800	"	381
—— di 8 anni	838	"	407
Pezzo di 100 anni	810	"	357
—— di 50 anni	709	"	280
Pino selvatico di 125 anni	997	1077	655
—— di 100 anni	907	"	750
—— di 50 anni	759	"	"
—— di 30 anni	680	"	"
Abete comune di 100 anni	700	705	"
—— di 80 anni	657	"	549
Larice di 100 anni	786	697	465
—— di 40 anni	660	"	"

Seconda serie.
Legne di età media.

Numero	NOMI ED ETÀ DEGLI ALBERI	Valore relativo espresso in franchi
		fr.
1	Sicomoro di 40 anni	13,13
2	Carpine di 30	12,27
3	Pino selvatico di 50	11,97
4	Frassino di 30	11,70
5	Faggio di 40	11,58
6	Quercia a grappoli di 40	11,21
7	Lazzaruolo di 30	11,14
8	Acacia di 8	9,75
9	Olmo di 30	9,55
10	Salice di 20	9,53
11	Betulla di 25	8,39
12	Tremula di 20	8,30
13	Larice di 40	7,65
14	Alno di 20	7,57
15	Salice bianco di 10	7,47
16	Tiglio di 30	7,24
17	Pezzo di 25	7,30
18	Abete comune di 40	6,97
19	Pioppo nero di 20	5,76
20	Pioppo cipressino di 10	5,07

In uno stesso albero sano e vigoroso, benchè tutte le parti sieno allo stesso grado di secchezza, pure il legno è più pesante al cuore del tronco che alla circonferenza, più vicino alle radici che alla cima dell'albero, ed il legno del tronco pesa più di quello dei rami. Hartig quindi trovò che il valore comparativo delle legna da fuoco del tronco, tagliato quando l' albero non era in succhio, in un faggio di 120 anni, in un carpine di 90 anni e ben secche ed in una quercia peduncolata di 190 anni, era di 1600, 1719 e 1459; mentre invece nelle stesse circostanze le legne dei grossi rami di questi medesimi alberi non davano che un valore di 1386, 1364 e 1234. Da qoeste ed altre esperienze dedusse che le legne dei rami secchi danno un effetto

circa un sesto minore di quello prodotto dallo stesso peso dei tronchi secchi della medesima specie di legna.

Quanto più secca è la legna, maggiore quantità di calore può dare bruciando, a peso uguale. Nelle legne verdi e ripiene del succhio, notabile porzione di questo calore serve a vaporizzare l'umidità delle legna e si dissipa in tal guisa a pura perdita. L'acqua che le legne verdi contengono giugne in generale a 40 centesimi; quella che abbandonano all'aria può valutarsi al quinto od al sesto del loro peso, secondo la specie e la età degli alberi che le produssero. Qualunque sia del resto la durata di questa esposizione all'aria, ritengono sempre una quantità di acqua che equivale in generale al quarto od al quinto del loro peso. Si può adunque considerare la legna da fuoco come accompagnata sempre da una quantità di acqua libera, eguale a circa un quarto del loro peso. La temperatura di 100° la toglie loro, ma se vengono esposte di nuovo all'aria dopo questo diseccamento non tardano a riprenderla in parte, ed in capo a qualche tempo ne assorbono dieci centesimi in circa. Hartig trovò che la legna del tronco di frassino di 80 anni, tagliata quando l'albero era in succhio e perfettamente secca, dava bruciandola una quantità di calore uguale a 1557, mentre la stessa legna bruciata verde non dava che una quantità di calore uguale a 1226, cioè poco più che due terzi di quello che dava quando era secca.

Schübler fece la tavola seguente della quantità media di acqua che contengono gli alberi allo stato verde, e che perdono in gran parte seccandosi all'aria. Ben si vede che questi dati non possono essere che approssimativi, perciocchè variano, oltre che secondo le varie specie degli alberi, anche secondo la loro età ed il tempo in cui vengono tagliati.

100 parti di legne tagliate di fresco essendo di	Contengono	
	Acqua	Legno secco
Carpine	18,6	81,4
Salice	26,0	74,0
Sicomoro	27,0	73,0
Sorbo	28,3	71,7
Frassino.	28,7	71,3
Betulla	30,8	69,2
Corbezzolo	32,3	67,7
Quercia rovere	34,7	65,3
—— peduncolata	35,4	64,6
Larice	37,1	62,9
Castagno	38,2	61,8
Pino silvestre	39,7	60,3
Faggio	39,7	60,3
Alno	41,6	58,4
Tremula	43,7	56,3
Olmo	44,5	55,5
Abete	45,2	54,8
Tiglio	47,1	52,9
Pioppo cipressino	48,2	51,8
Pezzo	48,6	51,4
Pioppo bianco	50,6	49,4
—— nero	51,8	48,2

Lo stato della legna, cioè il modo come vennero trasportato e conservate, ha pure molta influenza sull' effetto che danno. Così quelle che sono cariate o riscaldate, a peso uguale e nelle identiche circostanze, danno minor calore di quelle sane e di miglior qualità. Abbiamo veduto nel Dizionario che quelle fluitate danno minore effetto. Così, per esempio, chiamando 1600 la quantità di calore che si svolge bruciando legne di faggio secche e ben sane di 120 anni, quella del legno riscaldato proveniente dal tronco non è più che di 1258. Il legno della quercia peduncolata di 190 anni, in buono stato, dà una quantità di calore uguale a 1458, e lo stesso legno non ne dà più che 1241 quando si è riscaldato stando nei magazzini, e 939 quando venne fluitato, cioè trasportato galleggiante sull'acqua.

Finalmente il peso specifico delle legna quantunque, dietro le esperienze di Hartig, non sia esattamente proporzionato alla loro qualità pel riscaldamento, vi ha tuttavia qualche influenza e generalmente par-

lando le legna che sono più dense a pesano di più danno un calore più intenso e più durevole. Riserbandoci all' articolo LAGNO di indicare i pesi specifici delle varie specie di esso, osserveremo per ora che le cause che sembrano maggiormente influire su quello di una medesima specie sono il clima, la qualità, la situazione e la plaga del terreno; lo stato libero o circoscritto in cui crescono gli alberi; il grado di secchezza o di umidità; la parte dell'albero donde il legno si è preso; l'età e lo stato di vigore o di deperimento dell'albero; la stagione in cui venne atterrato, lo stato della atmosfera al momento in cui si fa uso delle legne; ed altre simili circostanze.

Riassumendo, le legne da fuoco migliori sono quelle del tronco, ben sane, dense, di alberi che sieno giunti al termine del loro crescimento, abbiano vegetato in terreno confacente alla loro natura, sieno stati atterrati quando non erano in succhio, ben secche, ben conservate e trasportate senza bagnarle al luogo cui sono destinate.

Altre importanti considerazioni sull' acquisto delle legne da fuoco, indipendentemente dalla loro qualità sono da farsi relativamente al modo come vengono misurate. Quello che costituisce il vero valore delle legne da fuoco è realmente il loro peso assoluto nello stato secco, e si usa invece vendere questa materia a volume. Tuttavia se si prendesse il reale volume delle legna, sarebbe ancora facile trovarne il peso conoscendone la densità; ma invece misuransi a pezzi disposti gli uni sugli altri, sicchè rimangono fra loro vuoti variabilissimi secondo la tortuosità dei pezzi stessi, la loro grossezza, ed eziandio bene spesso la destrezza di quello che le misura. Non sarà inutile per tanto il dare qui un'idea di queste maniere di misurare e degli studii che si fecero per cercare di stabilire un ragguaglio fra una data misura ed il peso delle legne che vi sono contenute.

Le misure delle legna variano di grandezza secondo i paesi, ma sogliono quasi dappertutto farsi ad un modo che è il seguente. Disponesi sopra un terreno piano, o meglio sopra di un trave due ritti verticali sostenuti al di fuori col mezzo di consu trafforti, e si mette in monte le legna frammezzo di quelli fino all'altezza conveniente. La distanza fra i ritti e l' altezza loro, unitamente alla lunghezza dei pezzi delle legne, stabiliscono le dimensioni della misura. Vi hanno operai più o meno abili nella esecuzione di questo lavoro e dipende dalla loro destrezza il far sì che una data misura, per esempio, la quale dovrebbe contenere 80 piedi cubici di legna, non ne con tenga che 70 od anche 60. A Parigi adottossi qual misura metrica, il doppio stereo, ossia come ivi lo chiamano la *voie* di Parigi, il quale ha due metri di larghezza e 88 centimetri di altezza, la lunghezza dei pezzi di legna essendo di un metro e 14 centimetri. La solidità risulta di sterei 2,0064.

Il prezzo delle legne da fuoco è principalmente fondato sopra due elementi: la specie delle legna e la grossezza dei pezzi. Ora a Parigi, supponendo che lo stereo del legno di quercia valga 10 franchi, lo stereo di carpine, di olmo, di faggio, di frassino, di castagno, d'olmo, ne valgono 6,50. Lo stereo di pino, di abete e di ciliegio, 6,00; e lo stereo di tremula 5,50. Quanto alla grossezza dei pezzi delle legne trovansi le differenze seguenti, fondate sul fatto che uno stereo composto di grossi ceppi pesa più, e contiene per conseguenza più materia legnosa, che uno stereo composto di legne minute. Uno stereo di ceppi di 30 a 36 pollici di giro, vale 12 franchi; quello di 20 a 30 ne vale 10; quello di 15 a 20 ne vale 9; quello di 10 a 15 ne vale 7; quello di 6 a 10 ne vale 6 e quello di 2 a 6 ne vale 5; sempre supponendo che si tratti della stessa qualità di legna.

Gli esperimenti di Hartig e Wernek sulla misura delle legne li condusse a conclusioni di grande utilità nella pratica; l'ultimo specialmente impiegò così gran diligenza nelle sue ricerche da giugnere ad importanti risultamenti dei quali qui daremo il compendio.

Determinò egli, più esattamente che gli fu possibile, il peso di un piede cubico del legno che voleva misurare, poscia moltiplicò questo peso per 128, che è il numero di piedi cubici ch' entrano in una corda di legna, ch' è una misura di 8 piedi in larghezza su 4 di altezza, i pezzi essendo lunghi 4 piedi. In tal guisa conobbe il peso che avrebbe questa corda se fosse composta di un solo pezzo di legno. Esaminando in seguito con la bilancia il peso esatto dei pezzi che componevano la corda di legna, e deducendo questo peso dal precedente, aveva così il volume reale o la solidità di tutti i ceppi che componevano la corda, ed il volume che rappresentava la somma di tutti i vani. Ecco il riassunto delle di lui prove.

1.° La solidità di una corda di legne varia secondo le specie e le qualità di queste, così una corda di 128 piedi cubici, di legne verdi prese dal tronco composta di 181 a 184 ceppi, non presenta che piedi cubici 107,19 di legno solido o reale quando è composta di faggio di 120 anni; soltanto 72p. c.,585 quando è di quercia, di 230 anni; 94p. c.,893 se è di olmo di 100 anni; 80p. c.,674 se è di betulla di 70 anni; il resto forma i vuoti od interstizii. Questa stessa corda se si fosse composta di una sola massa solida di legno nelle stesse circostanze avrebbe pesato 8420 libbre pel faggio, 9724 per la quercia, 8207 per l' olmo, 8128 per la betulla, non pesa realmente per queste quattro specie di legne, a motivo dei vuoti, se non che 6051-5514-6084-5125.

2.° La solidità di una corda di legne varia secondo il numero dei pezzi ond'essa componesi. Così, per esempio, la solidità reale di una corda di 128 piedi cubici di faggio verde, di 100 a 120 anni, e quella di una corda di quercia rovere verde di 200 a 250 anni presentarono le differenze di solidità e di peso indicate nella tavola seguente.

NUMERO DEI CEPPI	SOLIDITÀ		PESO
	Faggio		
	Piedi cubici	Poll. cub. decim.	Libbre
86	107	190	7028
112	105	707	6930
128	97	283	6378
136	93	784	6155
184	82	280	5395
200	78	343	5136
	Quercia rovere		
101	96	417	7286
129	87	578	6618
145	82	866	6267
162	77	471	5854
183	72	585	5485
203	65	282	4933

5.° Le legne torte e nodose scemano la densità reale di una corda. Così una corda di legne di pino silvestre, prese dal tronco di 100 a 130 anni, presenta in confronto delle legne diritte le seguenti differenze.

Legne diritte			Legne scabre, nodose e torte		
Numero dei ceppi	Solidità	Peso	Numero dei ceppi	Solidità	Peso
	Piedi cubici	Libbre		Piedi cubici	Libbre
85	108,033	6719	90	98,462	6277
108	106,675	6619	116	94,196	6005
123	99,080	6143	136	88,768	5659
136	93,568	5699	159	83,184	5303
165	84,903	5264	183	71,294	4545
193	77,800	4828	200	66,664	4250

4.° Le legne verdi del tronco e della cima presentano, per riguardo alla solidità della corda, differenze ancora maggiori di quelle delle legne composte di ceppi nodosi e torti. Così, per esempio, una corda di quercia di legno verde del tronco che quando è composta di 200 pezzi diritti abbiamo veduto avere una solidità reale di circa 65 piedi cubici, riducesi a 55 quando le legne sono scabre e nodose ed a 47 quando si componga di rami. Una corda di larice verde, composta di circa 200 ceppi ha una solidità di 82 piedi cubici formata essendo di legne diritte, di 74 se di legne torte, e di 71 solamente se è fatta con legne prese dalla cima dell' albero.

5.° Le legne scabre nodose o torte e quelle della cima paragonate fra loro presentano in tutte le specie le stesse variazioni delle legna diritte per ciò che riguarda la solidità reale ed il peso, non che il numero di ceppi di ogni corda.

6.° Il peso specifico delle legne scema secondo il loro stato di secchezza, ed in pari tempo la solidità di una corda di legne va diminuendo secondo lo stato di secchezza delle legne. Ecco un quadro pel faggio, che togliamo da Baudrillart, del peso e della solidità reale di una corda di queste legne allo stato verde, e dopo 3 a 6 mesi di diseccamento per legne del tronco, legne nodose e torte e legne dei rami, facendo variare il numero dei ceppi ch' entrano nella corda.

Peso in libbre ed once al piede cubico delle legne			Numero dei ceppi della corda	Peso in libbre della corda di 128 piedi cubici, delle legne			Solidità in piedi cubici e pollici cubici in decimali		
Verdi	Dopo 3 mesi	Dopo 6 mesi		Verdi	Dopo 3 mesi	Dopo 6 mesi	Verdi	Dopo 3 mesi	Dopo 6 mesi
				Faggio. *Legne del tronco.*					
65,9	61,5	58,10	86	7128	6419	6067	107,190	104,603	103,488
"	60,4	58,"	112	6930	6189	5784	105,707	102,829	99,724
"	59,4	56,6	128	6378	5586	5139	97,283	94,262	91,157
"	58,12	55,7	136	6155	5289	4702	93.784	90,024	84,816
"	58,8	"	184	5395	4547	"	82,281	77,726	"
"	58,0	53,14	202	5136	4368	3814	78,343	75,310	70,793
				Faggio. *Legne tortuose e nodose.*					
66,6	61,10	58,15	90	6451	5373	5521	97,193	95,299	93,667
"	61,"	57,6	106	5955	5297	4961	89,724	86,834	86,461
"	60,5	56,14	120	5744	5033	4614	86,558	83,447	81,123
"	60,"	56,"	136	5384	4639	4200	81,113	77,315	75,"
"	59,"	55,"	180	4621	3899	3532	69,614	66,084	64,217
"	58,15	55,5	196	4309	3550	3094	64,914	60,229	55,933
				Faggio. *Legne dei rami.*					
64,"	59,9	55,3	143	5852	5203	4627	91,436	87,351	83,278
"	58,6	54,13	168	5306	4571	4052	82,906	78,300	73,746
"	58,"	53,3	181	4807	3923	3401	72,"	67,637	63,799
"	57,8	52,13	208	4347	3613	2939	67,922	62,835	55,653
"	57,4	52,4	228	3870	3063	2468	60,469	53,502	47,227
"	57,3	51,14	256	3343	2573	1972	52,187	44,988	38,007

Alcuni fecero pure osservazione che il volume delle legne variava secondo la lunghezza dei ceppi. Secondo Lebrun uno stereo di legna scema di un quarto del suo volume quando è segato in due; di un terzo quando segasi in tre; e di poco più che un terzo quando segasi in quattro. Berthier ha veduto che una mezza corda, cioè 64 piedi cubici di legne, dei dintorni di Moulins, che componevasi di 80 ceppi e pesava 1650 libbre, il che fa per lo stereo 36 ceppi ed il peso di 752 libbre, dopo che i ceppi eransi tagliati in quattro non formava più che un volume di 48 piedi cubici ed un terzo, e che il peso dello stereo era allora di 1016 libbre.

La tavola seguente contiene i risultamenti delle esperienze fatte da Hartig, riunendone gli elementi dietro la supposizione che le corde compongansi indistintamente di legne diritte e torte, ch'e il caso che si presenta più spesso nei boschi cedui, ove di raro cerniscònsi i ceppi di forma diversa, e meno ancora contasi il numero di essi che formano la corda.

Le legne meno grosse indicate al basso di questa tavola suppongonsi rami, presi nei boschi cedui di 20 a 40 anni.

Quadro del contenuto d'una corda di 128 piedi cubici di legne da fuoco, formata di pezzi diritti e curvi.

Specie	Numero approssimativo dei ceppi	Solidità in piedi cubici	Interstizii o vuoti in piedi cubici
	Grosse legne del tronco diviso in quattro.		
Quercia	100 a 120	75	53
Faggio	90 a 110	84	44
Carpine . . .	130 a 160	78	50
Corbezzolo . .	id.	87	41
Frassino . . .	id.	87	41
Olmo	id.	81	47
	Grosse legne dei rami divise in quattro.		
Quercia . . .	130 a 190	60	68
Faggio	id.	63	65
Carpine . . .	150 a 200	60	68
	Legne meno grosse.		
Varie	300 a 400	57	71
	200 a 300	63	65
	150 a 200	66	62

Un' altra quistione rimane da farsi, ed è quale sia la relazione di valore che esiste fra una corda di grossa legna di quercia ed una corda di grossa legna di faggio o di altra specie di legna. A tal uopo si presta però la tavola seguente che esprime, dietro le esperienze di Hartig sulla combustibilità delle legna, i cui risultamenti riferimmo più addietro, i valori relativi di una corda delle varie specie di legne da fuoco.

Quadro della relazione fra i valori delle corde di varie specie di legne.

Legne grosse		Legne meno grosse	
Sicomoro		Sicomoro	131
Pino	157	Carpine	122
Frassino	155	Pino	120
Faggio	154	Frassino	117
Carpine	149	Faggio	116
Corbezzolo	144	Quercia bianca	112
Quercia rovere	131	Quercia rovere	112
Pezzo	127	Corbezzolo	111
Olmo	126	Olmo	96
Quercia bianca	123	Betulla	84
Larice	123	Tremula	83
Betulla	119	Larice	76
Abete comune	110	Alno	76
Tiglio	96	Salice	75
Tremula	89	Tiglio	72
Alno	81	Pezzo	71
Pioppo nero	72	Abete	70
Salice	72	Pioppo nero	57
Pioppo cipressino	68	Pioppo cipressino	54

I numeri contenuti in questa tavola non annunziano se non che relazioni, ma non già valori assoluti, di modo che possono servire in ogni caso, qualunque sieno le dimensioni della corda od altra misura che si prenda per base del calcolo. Schiariremo il modo di servirsi della tavola precedente con alcuni esempii.

Suppongasi che valendo 66 franchi una corda di grosse legne di faggio, si domandi quale sarà il valore di una simile corda di carpine. Deducesi dalla tavola la proporzione $154 : 149 :: 66 : x$ e si troverà $x = 63{,}70$: quindi quando la corda di faggio vale 66 franchi quella di carpine ne varrà 63,70. Se invece, essendo 60

franchi il valore di una corda di grosse legne di quercia rovere, si domanda quanto valga una simile corda di legno d'olmo. La proporzione 131 : 81 : : 60 : x ci fa conoscere che il valore è $37^{fr.}$,10. Se si sà che una corda di legne meno grosse di faggio costa 40 franchi facendo la proporzione 116 : 83 : : 40 : x, si troverà 28,60 pel valore di una corda simile di legna di tremula. Finalmente, se dal prezzo di 66 franchi di una corda di grosse legne di faggio si vuol conoscere il valore di una corda di legne meno grosse della stessa specie, si cercherà il quarto termine della proporzione 154 : 116 : : 66 : x, il quale sarà 49,70.

Non sempre però si valutano alla stessa maniera le qualità delle legna da fuoco in tutte le arti od in tutti i bisogni della domestica economia. In fatti, il legno leggero è sempre penetrabile dall' aria, si rompe quando viene riscaldato ed abbrucia assai più rapidamente che un legno denso, le cui parti interne subiscono una vera distillazione nelle stesse circostanze. Pel che quando i gas che conteneva si sono sviluppati ed hanno prodotto il loro effetto con la fiamma, il carbone prodotto dal legno denso pesa almeno 15 o 20 volte più di quello che proviene dal legno leggero. Questo carbone è inoltre più compatto, ed offre minore superficie all' aria. Per questi varii motivi, non si consuma che lentamente, in confronto dell' altro. Ora è evidente, e le ultime esperienze di Peclet l'hanno provato, che il potere d'irradiazione del carbone rovente è molto più grande di quello della fiamma: dal che si dee conchiudere che le legne nell' abbruciarsi presenteranno tra il calore trasportato dai gas ed il calore raggiante una relazione molto varia. Le legne più compatte irradieranno di più, e le più dolci meno.

Le legne dolci non dovranno adunque essere usate per riscaldare in que'casi dove l' irridiazione dee avere molta parte, e saranno al contrario molto utili quando trattisi di dare una temperatura elevata ad oggetti lontani dal focolare, od una temperatura uniforme a corpi solidi in grandi masse. Tali sono i motivi della loro preferenza nelle vetraie, nelle fabbriche di porcellana e simili. Per queste ultime, si spaccano anche in pezzi, per rendere la combustione ancora più pronta, e per evitare l' introduzione nel forno di una massa di aria inutile. Si potrebbe ottenere lo stesso effetto con le legne compatte, ma bisognerebbe in questo caso ridurle in ischegge ancora più piccole, e farle seccare fortemente prima di farne uso.

Le legne compatte saranno al contrario preferibili per riscaldare le caldaie e tutti gli apparati di questo genere, potendo allora l' irradiazione agire direttamente sulla superficie da riscaldarsi e determinandosi da sè l' equilibrio di temperatura nei liquidi sottoposti all' azione del fuoco. Saranno preferibili a maggior ragione per riscaldare nei cammini ordinarii, ove l' irradiazione ha grandissima azione. Saranno anche preferibili pei bracieri o pei caloriferi, per la lentezza della loro combustione che permette senza cangiarle spesso di ottenere una temperatura uniforme nelle sale che si vogliono riscaldare.

Il modo di abbruciare le legna non è pure cosa indifferente, ed agli articoli Combustibile, Focolare e Fornelli abbiamo veduto il differente partito che si trae dal calore delle legne secondo la costruzione degli apparati nei quali si abbruciano. Il calore che con la loro infiammazione producono esiste sotto due forme distinte e molto diverse, cioè in parte combinato col fumo, coi vapori e con l'aria riscaldata che si sollevano e passano nell' atmosfera, mentre l'altra parte, che non sembra combinata se non se con la luce, emana dal

fuoco sotto forma di raggi in tutte le direzioni possibili. Ora è certo che la quantità di calore che sfugge col fumo, col vapore e con l'aria calda è assai maggiore di quella che emana in forma di raggi dal fuoco, e tuttavia quest'ultima parte è la sola talvolta da cui si tragga profitto, come quando bruciansi le legna in un focolare aperto per riscaldare le stanze. Hartig esaminò la differenza, quanto che risulta agli effetti del calore, dalla diversità delle circostanze nelle quali s'impiega una data specie di legna, e provò che bruciate queste in uno spazio chiuso danno un effetto quasi doppio che bruciate all'aperto. Tuttavia anche nei focolari aperti può influire la maniera come si dispongono le legne, e gioverà, per esempio, seppellire nel fondo sotto la cenere un pezzo grosso di legna e due o tre piccoli sul dinanzi, poggiandone la cima che non dee ardere sopra gli altri, mescendo le legne verdi con quelle secche, perchè le ultime aiutino la combustione delle prime e queste rallentino quella delle seconde.

Prima di lasciare questo argomento, sotto altro aspetto dobbiamo considerare le legne, vale a dire per riguardo agli altri combustibili che con esse si preparano, i quali si riducono a due vale, a dire il carbone ed i fumaiuoli. Il Legno di fatti, come meglio vedremo a quella parola, componesi di tre specie di sostanze diverse, le une volatilizzabili anche nello stato loro naturale, le altre che non divengono tali se non se combinandosi ad alcune che si trovano nell'aria; le terze finalmente che non si volatilizzano in alcun modo. Le sostanze volatili della legna sono quasi tutte combustibili di loro natura, atte cioè a bruciarsi svolgendo calore. Sembrerebbe adunque che si dovesse tenerne gran conto e che non si potesse senza grave danno rinunziare all'effetto di esse. Ma perchè quelle sostanze si abbrucino è duopo che si combinino due circostanze, vale a dire che trovinsi a temperatura abbastanza elevata ed a contatto con una quantità di ossigeno sufficiente. Se queste circostanze non si combinano o lo fanno imperfettamente soltanto, le sostanze gassificate sfuggono al tutto od in parte alla combustione ed allora l'utile che producono è notabilmente scemato. Inoltre al vantaggio che recano sono da contrapporsi alcuni e non leggeri discapiti. Primieramente una parte del calore che si svolge nel focolare e non piccola diviene latente pel loro passaggio dallo stato solido a quello gassoso. In secondo luogo conviene, a spese di questo stesso calore, dare alla massa aeriforme da esse prodotta la temperatura necessaria a mantenere la corrente nel camino; se sfuggono poi alla combustione, non solamente perdesi il loro vantaggio, ma traggono seco eziandio alcune particelle incombuste di quelle sostanze della seconda specie onde abbiamo parlato, che cioè non si volatilizzano da sè sole, ed allora aumentano la perdita ed acquistano una tinta più o meno oscura, depongono queste particelle all'intorno del camino, e producono tutti quegli inconvenienti indicati all'articolo Fumo, tale essendo allora il nome che ad esse si applica. Per evitare simili inconvenienti si costruirono fornelli con tale artifizio che nessuna parte della legna avesse a sfuggire alla combustione e che per tale motivo si appellarono Fumivori, oppure si ricorse all'altro espediente di privare queste legne in parte od al tutto delle materie volatilizzabili che contengono sottoponendole ad un forte calore fuori del contatto dell'aria in vasi chiusi, oppure dando loro così poca aria che bastasse a bruciare una parte di queste sostanze ed a ridurre in gas od in vapore le altre, lasciando per residuo le materie della seconda, e della terza specie soltanto. Si dà a questo residuo il nome di Carbone, ed ha

questo la proprietà di ardere con poco o nulla di fiamma, e le parti combustibili onde componesi non divengono volatili se non che mano a mano che si abbruciano, cioè quando si combinano con l' ossigeno dell'aria, sicchè si ha la certezza che nessuna parte di esse può totalmente sfuggire alla combustione. Alla parola Carbone in questo Supplimento abbiamo a sufficienza veduto quale sia la quantità e la qualità del carbone che ciascuna specie di legna produce, e quindi dall'esame di quell'articolo è facile farsi un'idea del prezzo delle legna anche per questo riguardo, considerate cioè come destinate a ridursi in carbone.

Spesso avveniva però nella carbonizzazione delle legna che questa facevasi imperfettamente, sicchè alcune ritenevano una quantità più o meno grande delle materie della prima specie, cioè di quelle volatilizzabili da sè sole. Queste legna imperfettamente carbonizzate distinguonsi col nome di Fumaiuoli, e vedemmo a quella parola come poi si trovasse vantaggioso di torrefare a bella posta le legna senza cangiarle in carbone, ottenendosi così un prodotto intermedio fra quello e le legna secche, e quali fossero le ragioni addottesi per ispiegare i vantaggi che risultavano dall'uso di questo combustibile. Accennossi ivi altresì come questi fumaiuoli si sogliono preparare traendo profitto dal calore che va perduto nei camini degli alti fornelli, ma come però si cercasse di farne la preparazione nelle foreste ed in grande, a quella stessa maniera che accostumasi pel carbone. Di più all' articolo Ghisa in questo Supplimento (T. XI, pag. 269) descrivemmo con figure, un apparato per preparare i fumaiuoli nella prima maniera. Non sarà qui affatto fuori di luogo il tornare su questo argomento per descrivere i mezzi immaginatisi dappoi per torrefare le legna e ridurle allo stato di fumaiuoli nelle ferriere o nelle foreste.

Il primo a formarsi l' idea di approfittarsi delle fiamme e del calore ch' escono dal camino degli alti fornelli per la preparazione dei fumaiuoli è stato Fauveau ed il suo apparecchio venne perfezionato da Baudelot ad Havrancourt.

Una recente ed ingegnosa scoperta permette di utilizzare alla superficie stessa del suolo i gas che sfuggono dal camino e che vengono raffreddati e tirati in giù mediante un altro camino od un ventilatore, per portarli al luogo dove occorre ed ivi appiccar loro il fuoco. L'apparato, notabile per la regolarità ed uniformità della torrefazione che vi si opera, vedesi disegnato nelle fig. 1 e 2 della Tav. XXXII delle *Arti chimiche* che lo rappresentano quale si stabilì nella officina di Phade nel Dipartimento delle Ardenne e vi si adopera con molto buon esito. È formato di 17 cilindri di forte lamierino, ciascuno del diametro di $0^m,55$, della lunghezza di $1^m,10$ e della capacità di circa un quarto di stereo di legna tagliate. Questi cilindri sono guerniti di uno sportello sulla loro parte curva e girano lentamente sul proprio asse, essendo contenuti in una serie di nicchie, di mattoni e di ghisa, ricevendo il calore dall'alto fornello attraverso aperture fatte nella volta orizzontale che parte dalla gola del fornello per andare al camino posto alla estremità opposta. Si può accrescere più o meno il calore in ogni nicchia, e ciascun cilindro è addattato ad una specie di carretto che scorre sopra piccole guide di ferro per introdurlo nella nicchia od estrarnelo. Quando l'operazione è finita ogni cilindro lascia cadere le carica che conteneva raffreddata in un paniere posto al di fuori del fornello e sotto alle rotaie. Tutti questi cilindri vengono fatti girare da una medesima asta orizzontale di ferro posta al di dietro, la quale ingrana mediante piccoli pezzi di vite eterna con ruote poste alle estremità di ciascuno

degli assi dei cilindri. Questa asta riceve il moto da una ruota idraulica.

La grave spesa tuttavia cagionata dallo stabilimento di questi apparati per la torrefazione delle legne medianta il calore degli alti fornelli, ed il desiderio di risparmiare inutili spese di trasporto fecero volgere il pensiero a preparare i fumaiuoli nelle foreste sostituendo ancha un fuoco apposito al calore perduto degli alti fornelli, dal quale inoltre si può trarre profitto in diverse maniere, come si è mostrato nel luogo citato più addietro dell'articolo Ghisa di questo Supplimento. In fatti all'articolo Fumaiuolo si riferirono i tentativi fattisi a tale scopo dall' ingegnere in capo Gueymard, e ne feca pure un altro ingegnere Diday nel dipartimento dell' Isero; ma non si ottennero cha imperfetti risultamenti, avendosi bensì de' fumaiuoli, ma insieme con essi una notabile quantità di carbone nel centro. L' ingegnere Gruner, che studiò il metodo di carbonizzazione seguito nell'Austria, osserva che la disposizione delle carbonaie circolari presenta sempre qualche inconveniente, e che si avrebbero incontrastabili vantaggi per la preparazione dei fumaiuoli nel disporre le legne in monti rettangolari. Nel 1838 l'ingegnere delle miniere Sauvage fece, insieme con un mastro di ferriera, parecchi tentativi di questo genere che andarono a vuoto, non avendo ottenuto che risultamenti analoghi a quelli di Gueymard e Diday, vale a dire, fumaiuoli mesciuti ad una grande proporzione di carbone. Ebbe quindi a convincersi che conveniva rinunziare alla ordinaria disposizione delle carbonaie con cui dovevasi sempre ottenere molto carbone. L' uniformità del prodotto essendo una delle principali condizioni, Sauvage stava per fare nuove prove, quando Eschment, metallurgista belgio, annunziò di avere sciolto con poca spesa e con un metodo semplice il problema.

Essendo egli venuto ad applicare il suo metodo nelle Ardenne, Sauvage si affrettò di recarsi sul luogo e vide operarsi una torrefazione. Egli dichiarò che non credeva compiutamente risolto il problema, ma che tuttavia gli sembrava che si fosse bene avviati per giugnervi. Daremo la descrizione che fa lo stesso Sauvage di questo apparato, approfittandosi di una memoria scritta su tale proposito dal principe Balaschoff per dare più esatte notizie sulla spesa necessaria, intorno alla quale il Sauvage stesso confessa di non aver potuto giudicare che approssimativamente.

Le fig. 3, 4 e 5 della Tav. XXXII delle *Arti chimiche*, mostrano questo apparato, la prima e l'ultima in sezioni verticali longitudinale e trasversale, l'altra in sezione orizzontale. Si prepara un'aia rettangolare, in mezzo alla quale scavasi nel senso della lunghezza un piccolo truogolo A B. Le due parti dell' aia si vanno leggermente inclinando verso di esso e la sua sezione si è di due decimetri di lato in quadrato. Copresi questo canale con piastre di ghisa, disposte per modo da lasciare una piccola uscita in tutta la lunghezza verso le parti dell' aia che sono a destra ed a sinistra. Scavasi sul dinanzi una piccola fossa nella parte C D, nella quale mettonsi alcune spranghe di ferro che fanno l'offizio di grata di un focolare. Le legne da torrefarsi si dispongono mettendo al basso quelle più grosse orizzontalmente, e di traverso al di sopra del canale A B. Lasciandovi in tutta la lunghezza una piccola volta E di 50 a 60 centimetri di raggio. Affinchè il monte presenti una superficie liscia, se ne coprono le pareti con legne minute poste in situazione inclinata, quindi rivestesi il tutto con terra e musco nel solito modo, lasciando tuttavia alcune aperture in tutta l' altezza. Fatto ciò otturasi con una piastra il focolare F, acciocchè tutti i gas che risultano dalla combustione che ha luogo sulla

grata passino nel canale A B. Anche le due cime della volta E sono chiuse con piastre che si lutano con terra. Finalmente un piccolo ventilatore di legno G mosso da un fanciullo slancia una corrente d'aria forzata sotto la grata, sulla quale mantiensi il fuoco coi rami più minuti delle stesse legne, che mettonsi in tal guisa anche essi a profitto.

Tutti i gas adunque prodotti dalla combustione e l'aria che riscaldasi nel focolare sono slanciati nel canale, sfuggono da ciascun lato di quello per l'apertura di alcuni millimetri ad essi lasciata, e spargonsi nella massa delle legne. Allorchè si è rallentato il primo sviluppo di vapore che emana da tutto il mucchio copresi questo di terra cominciando dall'alto. I gas abbandonano la parte superiore e scendono successivamente, a misura che si va coprendo, nel qual modo si ottiene un risultamento uniforme, potendosi sviluppare il calore a volontà in qualsiasi parte del monte, poichè i gas riscaldati spinti dalla corrente di aria non hanno altre uscite tranne quelle che loro si presentano alle varie parti della superficie del monte. Forando la parte superiore della volta mediante una lunga spranga si possono aprire altri passaggi a questi gas se occorre. In tal modo si preparano 30 sterei di legna in 24 ore, ed il combustibile consumato parve a Sauvage essere di circa 3 sterei, vale a dire un decimo delle legna torrefatte, e, secondo il principe Balaschoff, ascende a 11,80 per o/o del prodotto. Sauvage dice, che nella torrefazione da lui veduta tutta la massa principale era uniforme e le legne di color bruno fino al centro, ad eccezione di quelle che toccavano la terra nei punti X Y, le quali erano meno torrefatte della massa principale. Egli dice, che probabilmente si troverà rimedio a questo difetto, ma che in ogni caso quelle legne potevansi usare nella cotta seguente gettandole sulla grata. I fumaiuoli ottenuti avevano perduto in peso, secondo Sauvage, un 43 per o/o, contenevano 38 per o/o di materie volatili, ed il loro potere calorifero era 0,58. Secondo il principe Balaschoff invece, le legne non perdono, così trattate, che un quarto del loro peso soltanto. Ci sembra evidente però potersi la torrefazione spingere più o meno, secondo la forza che si dà al fuoco col lasciarvi uscite più o meno grandi, col muovere più o meno velocemente il ventilatore, ed anche secondo la durata più o meno lunga della operazione. Sauvage assicura che non si produce la menoma quantità di carbone. Quattro uomini bastano pel lavoro simultaneo di 3 di questi monti, detti *fauldes*, costruendone uno, soffiando nell'altro e disfacendo il terzo, continuandosi così il lavoro giorno e notte senza interruzione.

Sauvage trova in questo metodo i vantaggi seguenti:

1.° Che la disposizione del mucchio delle legna è semplice quanto quello delle solite carbonaie, ed anche di più;

2.° Che la condotta del lavoro sembra più facile, non essendo il fuoco nella massa stessa.

3.° Che la torrefazione di una data quantità di legna si fa molto più presto che la carbonizzazione ordinaria;

4.° Che il capitale necessario per l'acquisto degli apparati è assai limitato, non trattandosi che di alcune piastre di ghisa di poco valore, e di un ventilatore che costa 30 a 40 franchi; con tre ventilatori può prepararsi tanto carbone quanto ne occorre pel consumo di un alto fornello in un anno;

5.° Finalmente che la quantità di combustibile necessaria alla preparazione dei fumaiuoli è assai limitata, e vi si possono usare sostanze di poco valore.

L'uso delle legne allo stato di fumaiuoli invece che a quello di carbone recò

senza dubbio una grande economia nel consumo di combustibile relativamente alle legne. In vero l' antico metodo di carbonizzazione nelle foreste aveva per iscopo di riunire il massimo calore nel minore volume, ed in fatti il carbone di legna dà, a peso uguale, due volte più di calore delle legne stesse; ed a volume nguale, essendo la relazione fra i pesi di 2 a 3, quella delle facoltà calorifiche nguali sarà di 3 a 4. Ma questa concentrazione del calore non si otteneva che a prezzo di una perdita assai grande prodotta dalla carbonizzazione, la quale consuma inutilmente la metà del carbonio contenuto nella legna e perde, per conseguenza, circa la metà della potenza calorifica che danno i prodotti delle foreste. Quindi le torrefazione imperfetta proponesi per iscopo di scemare questo inconveniente adoperando le legne nel loro stato più favorevole. La prima torrefazione delle legna, moderata lentamente fino a far loro perdere 1/4 del loro peso, non ha altro effetto che di svolgere i vapori acquei senza maggiore sensibile alterazione, sicchè non vi ha quasi nessuna perdita di combustibile, avendosi nullameno il vantaggio di evitare il raffreddamento che produrrebbe la evaporazione dell' acqua nell'atto della combustione. La legna in questo stato è assai secca. Spignendo invece più oltre la torrefazione le sostanze aeriformi che si svolgono contenendo pochissima acqua, compongonsi specialmente di gas combustibili, i quali, come l' idrogeno e l' ossido di carbonio, avrebbero il vantaggio, bruciando negli alti fornelli, di produrvi un'elevata temperatura e di agire anche come disossidanti. Dietro a ciò sembrerebbe che le legne, le quali provarono il lieve grado di torrefazione suaccennato, fossero le migliori pegli alti fornelli, e nei casi in cui occorre molto calore. Ma questa conclusione viene modificata da un' altra importante considerazione, cioè quella del volume. Quando le legne torrefatte in vasi chiusi hanno perduto 1/4 del loro peso, e, come vedemmo, sono private delle maggior parte della loro acqua, vi si osserva una diminuzione di volume che appena giugne ad 1/10. Continuando questa torrefazione in guisa da produrre un' altra perdita in peso uguale alla prima, vale a dire riducendo le legne alla metà del loro peso, si osserva che la nuova diminuzione di volume è per lo meno doppia della prima; continuando, la relazione fra la diminuzione del volume e quella del peso cresce ognora di più; finalmente la carbonizzazione delle legne nelle foreste, riducendone in generale il peso a 17/100, lascia al carbone 1/4 od anche 1/3 del loro volume.

Chiuderemo con alcune notizie, posteriori a quelle date all' articolo GHISA sugli effetti dei fumaiuoli negli alti fornelli. Producono, in generale, un andamento più regolare, ed ingorghi meno frequenti, e la ghisa sembra riuscire migliore, massime pei lavori di getto; ma il grande vantaggio loro consiste nella notabile diminuzione che recano nel consumo del combustibile necessario per la riduzione del minerale. Può ammettersi che il consumo delle legne è d'ordinario ridotto a 2/5, e si possono citare esempii positivi che stabiliscono una differenza ancora maggiore. Così il fornello di Bievres alimentato con solo carbone esigeva 28 metri cubici di legna per produrre 1000 chilogrammi di ghisa, lo stesso alto fornello, lavorando con fumaiuoli ed una piccola aggiunta di carbone, non consumava che $10^{m.c.}$,40 di legne per la stessa produzione di ghisa. È tuttavia da osservarsi che la proporzione dei 28 metri cubici oltrepassa i limiti ordinarii e che la enorme differenza che osservasi nel consumo dipendeva in gran parte da un diverso andamento del fornello. In alcuni alti fornelli a Biesmerèe vicino a

Philippeville, la economia del combustibile va unita ad una leggera diminuzione nel prodotto del minerale; questo effetto sembra dipendere dalla circostanza che coi fumaiuoli giova soffiare ad aria calda, a quella stessa maniera che pel carbon fossile, il quale contiene fino ad $1/3$ di sostanze volatili.

All' articolo Ferro di questo Supplimento (T. VIII, pag. 166) può vedersi come le legne, tanto allo stato naturale che ridotte a quello di fumaiuoli, siensi con vantaggio impiegate anche nell' affinamento di quel metallo.

La terza specie finalmente di prodotti che ricavansi dalla combustione delle legne e che non sono volatilizzabili in verun modo, conosconsi col nome di Ceneri *vegetali* ed a quella parola ne dicemmo l'analisi, ne indicammo gli usi, specialmente per la potassa che contengono, e notammo la differente quantità che ne danno le legna di varie specie di alberi, sul che pure si tratterà più estesamente alla parola Potassa.

(Noirot — Duhamel du Monçeau — Bosc — Filippo Re — A. Perini — Sauvage — Balaschoff — G**M.)

LEGNACCIO. Il legno della trottola. (Alberti.)

LEGNAME. Fino dal principio in cui gli uomini incominciarono a costruire, i legnami, più che qualsiasi altra specie di materiali, dovettero prestarsi ad una pronta e facile esecuzione, e senza voler qui entrar a discutere la quistione sulla natura delle prime abitazioni, la quale dovette necessariamente variare secondo i diversi paesi ed i loro prodotti, è permesso di credere che nell'infanzia dell'umana industria, quando vaste foreste coprivano gran parte della terra, il mezzo più naturale e più facile di procurarsi un materiale con cui stabilirsi ripari contro la pioggia, i venti ed altre intemperie, quello si fosse di atterrare alcuni alberi più o meno grandi, od anche semplicemente di tagliarne i rami più grossi. Ciò appunto fanno tuttora i popoli mes no inciviliti quasi tutti, che costruiscono le loro abitazioni interamente di legname posto in opera più o meno rozzamente, ad eccezione dei Lapponi che scavano le loro case sotterra. Da questo fatto viene senza altro l'opinione, forse anco erronea, che la invenzione degli ordini di architettura derivi dall' imitazione della capanna rustica. Per le costruzioni dei paesi più inciviliti il legname ha pure un vantaggio particolare, di potere cioè bastare da sè solo a formare tutte le parti di una casa. In certi paesi inoltre è il genere di costruzione più conveniente, sia perchè i materiali di altra natura vi sono meno abbondanti, sia perchè essendovi frequenti tremuoti le case di legno, le cui varie parti sono insieme legate, vi resistono meglio che le altre specie di edifizii fare nol potrebbero. Si costruiscono abitazioni di questo genere nella Svizzera, in Polonia ed in Russia, ed in questi due ultimi paesi si fanno per guisa da potersi mettere insieme e disfare con la massima facilità, trasportandole quindi ove si vuole. Anche fra noi vedonsi spesso baracche di tale natura, specialmente per uso della marina, e si sa inoltre quali immensi servigi renda il legname all' industria procurandole il modo di prontamente stabilire tettoie, officine, magazzini od altri edifizii di simil genere.

Anche nelle costruzioni stesse di muro il legname ha una parte importante, dappoichè serve ordinariamente alla costruzione dei tetti, dei solai, non che a quella delle porte, delle imposte per le finestre e simili. Se pure vogliasi escludere il legname più o meno compiutamente da un edifizio per renderlo più durevole o per sottrarlo ai pericoli d' incendio, anche in tal caso è indispensabile per la formazione dei ponti, delle centine e di altri lavori provvisionali e preparatorii che servono a porre

in opera le pietre, il ferro o simili. Finalmente la proprietà che hanno in generale i legnami duri di conservarsi nell'acqua od anche in un terreno umido, li rende della massima utilità per moltissimi lavori idraulici, e pei pali o zatteroni destinati a rimediare alla compressibilità del suolo sul quale vogliónsi stabilire le fondamenta.

Questo argomento è adunque di immensa importanza alle arti, e qui il legno è da riguardarsi sotto un aspetto alquanto diverso da quello che si è fatto per la legna da fuoco, in quanto che, diverso affatto essendone l'uso, differenti sono altresì le qualità che in esso richieggonsi. Perciò sotto questo aspetto considerando il legno esamineremo dapprima donde si tragga, come se ne valuti la quantità, quale influenza eserciti sopra di esso l'esposizione delle piante ed il tempo del taglio. Vedremo come riducasi a squadratura od a quelle forme che per varie arti abbisognano, ed in qual modo si conservi, stagioni o migliori in qualsiasi altra guisa; enumereremo le qualità che in esso richieggonsi ed i caratteri delle specie più generalmente impiegate.

Siccome le legne da fuoco traggonsi dagli alberi di non molta grandezza, cioè da quelli onde i boschi cedui sono formati, così il legname traggesi invece dagli alberi più invecchiati, cioè da quelli dei boschi che diconsi *d'alto fusto*, oppure da quegli alberi dei cedui che si preservano dal taglio per un numero di anni molto maggiore degli altri, e che si dicono, con nome particolare *stalloni*, perchè, a guisa degli stalloni propriamente detti, cioè dei cavalli da razza, servono alla propagazione. Rimettendo quindi all'articolo Boschi quanto riguarda il modo di coltivare quelli, esamineremo qui come giovi prendere da essi il legname ed in qual tempo.

Le qualità del legname, al pari e più forse che quelle delle legne da fuoco, variano grandemente secondo la qualità del terreno, il clima e la esposizione. Fra i terreni acquatici sono a distinguersi quelli che sono inondati dalle acque correnti, e quelli che sono penetrati soltanto da acque stagnanti. Gli alberi che crescono in quelli di questa ultima specie sono di una tessitura floscia, spugnosa, debole e tenera. Quelli che crescono nei terreni innaffiati sono di tessitura più densa, sufficientemente dura e più elastica. I migliori legnami sono quelli che crescono in buoni terreni convenientemente asciugati. Le quercie, per esempio, delle foreste d'America o del settentrione dell'Europa sono di cattiva qualità pei lavori che rimaner devono esposti all'aria aperta, perchè hanno troppo alburno. I legnami che crescono nelle sabbie granitiche o ghiaiose sono di buona qualità quando le radici possano penetrare abbastanza profondamente nel suolo. Le quercie che crescono in uno strato sottile di terra posto sopra una roccia piatta sogliono avere molto alburno ed una fibra fragile. La vegetazione vi è debole, a meno che l'umidità dell'atmosfera non basti ad alimentarla. La durezza del legname varia pure secondo i climi: quello dei boschi verso il mezzo giorno essendo più pesante di quello dei boschi verso settentrione. Gli alberi isolati non si prestano molto ai lavori minuti, ma danno ottimi legnami per le costruzioni navali. Se poi si considerano le qualità dei legnami relativamente alla plaga cui gli alberi sono esposti può dirsi che le migliori sono quelle di settentrione-levante, del levante e del mezzo giorno, e che la più cattiva plaga si è quella di settentrione-ponente, imperciocchè la maggior parte degli alberi esposti ad essa sono attaccati dal gelo.

Molto importa, come per le legne da fuoco, anche pel legname da lavoro lo stabilire il tempo più opportuno di atterrare gli alberi, e per ritrarre dai

boschi il maggior profitto possibile e per avere legname, le cui qualità e dimensioni al bisogno delle arti sieno corrispondenti: perciò entreremo in qualche esame su questo proposito, a quel modo che fatto abbiamo appunto per le legne da fuoco (V. pag. 144).

Non è che mezzo secolo circa dacchè incominciossi ad atterrare grandi quantità di alberi d'alto fusto. Altre volte si conservavano questi senza darsi briga veruna per sapere se il loro crescimento dava l'uno, il due oppure il tre per o/o. Il boscaiuolo trovavasi guidato quasi senza saperlo dall' uso, da una vaga idea di sacrifizio al pubblico bene, e da un pensiero dominante di buon ordine e di conservazione, e lasciava intatta una quantità grandissima di alberi che con la vegetazione non giugnevano a guadagnare l'uno per o/o all'anno. Oggidì le viste che dirigono i boscaiuoli sono in parte attinte da queste idee di conservazione ed in parte si appoggiano a particolari teorie ed a calcoli più o meno esatti, di modo che nulla vi ha di stabile in tale proposito. In Germania governansi i boschi a quel modo che la natura li produce, volendosi conservare ai secoli avvenire una massa di bosco simile a quella che si è trovata. In Inghilterra è tutto all' opposto ed atterrasi un albero tosto che non rende più col suo crescere quel tanto per cento che vuolsi ritrarne, cercandosi unicamente un prodotto in denaro, quando non trattisi di alberi conservati per ornamento.

Parlando primieramente degli stalloni, nei cedui, diremo essere l' uso più generale di lasciarne 50 per ogni ettaro. Nei calcoli che faremo, supporremo che taglisi il bosco ceduo ad ogni 25 anni. Al primo taglio vi saranno adunque 50 stalloni della stessa età degli altri alberi del bosco ceduo per ogni ettaro. Al tempo del secondo taglio questi stalloni avranno l'età di 50 anni. Si fanno allora atterrare quelli che sono deboli, deformi o troppo vicini, e se ne lasciano circa 18 per ogni ettaro. Al tempo del terzo taglio, questi stalloni hanno l'età di 75 anni e se ne lascia otto all' ettaro. Al tempo del quarto taglio questi stalloni hanno cento anni e se ne lascia circa 3 per ogni ettaro. Al tempo dei tagli seguenti lasciasi un albero o due di 125 a 150 anni pei ogni ettaro: tale si è l'ordinaria misura che tiensi nelle foreste ben regolate. Il crescimento di questi alberi varia secondo la natura del suolo e l' età a cui tagliasi il bosco ceduo.

Il quadro seguente farà conoscere la media del loro crescimento in un buon terreno.

Età degli stalloni.	Cubatura in piedi cubici.
40	2,3
50	6,3
60	10,5
70	13
75	15
80	18
90	23
100	30
120	56
125	65.

La quistione della utilità del lasciare gli stalloni nei cedui, formò il soggetto di lunghe quistioni fra gli antichi boscaiuoli; ma siccome la maggior parte di essi trascurato avevano un elemento essenziale, vale a dire, quello del calcolo dei prodotti e dell' interesse composto, così la loro opinione non ebbe alcuna influenza sulla pratica generale. Il motivo che indusse a non più lasciar invecchiare alcune piante dei boschi cedui si fu il progressivo estendersi dell' industria e l' abolimento di quelle leggi che in alcuni paesi ordinavano que-

sta pratica. Trovossi quindi più utile di tagliare gli alberi tosto che si trovava da venderli di quello che conservarli per alberi di alto fusto. Essendosi successivamente aumentato il valore delle legne si riconobbe essere più utile atterrare i grossi alberi di quello che conservarli, ed a poco a poco se ne andò scemando il numero, col pretesto che questi stalloni nuocevano al crescimento dei cedui. Su questo principio fondasi la pratica attuale che rapidamente si va diffondendo, la quale però trae seco tutti gli inconvenienti che caratterizzano l' abbandono degli alberi di alto fusto e la preferenza dei cedui. Nei terreni asciutti il suolo rimanendo troppo scoperto lascia evaporare l' umidità e la vegetazione considerabilmente si affievolisce. In conseguenza le radici degli alberi tenuti cedui private essendo dell' umidità non danno quasi alcun nutrimento alla pianta. Le cime degli alberi esposte a correnti di aria improvvise diseccansi facilmente; i giovani stalloni più non essendo fitti in macchie s'ingrossano alla sommità, e dopo tagliato il resto dei cedui cessano di crescere. In tal guisa si è d' ora in poi minacciati di non avere nei cedui che alberi deformi e di bassa statura.

La più ampia fonte donde si tragge il legname sono però i boschi di alberi di alto fusto. Tolgonsi da questi gli alberi vicini a perire o nocivi, e quelli giunti al punto che stimasi essere quello della compiuta loro maturità. I svantaggi di questa maniera di tagliare i boschi sono:

1.° La poca rendita che si tragge da essi in tal guisa, essendosi inoltre obbligati di percorrerli interamente, per andare in cerca degli alberi che sono nelle condizioni stabilite per doverli tagliare, il che rende l'estrazione dei legnami e l'atterramento degli alberi più dispendiosi;

2.° I guasti che ne risultano;

3.° La lentezza del crescimento delle giovani piante che languiscono all' ombra delle grandi, a segno che anche quelle meglio esposte crescono due volte meno presto di quello che farebbero se godessero pienamente dei beneficii dell'aria e della luce;

4.° La distruzione di 9/10 di queste piante nella loro giovinezza.

Questo uso ha tuttavia un vantaggio notabile ed è che se il taglio viene eseguito a dovere la massa del bosco conservasi intatta per un tempo indefinito, specialmente se si ha cura di lasciare sugli orli una zona più fitta per difendere i boschi dai venti impetuosi e diseccanti. È vero che i prodotti sono inferiori a quelli che si ottengono coi nuovi metodi di governare i boschi; ma se questi metodi sono menomamente male intesi nella loro esecuzione le foreste si spogliano, nè si rinnovano più. Non iscoprendo mai il suolo interamente prima di avere assicurata la riproduzione delle piante si possono far crescere magnifici abeti sopra uno strato di terra di due a tre pollici appoggiato sopra rocce di massi calcari o granitici: invece coi nuovi metodi il menomo accidente lascia a nudo il terreno. Questa maniera di governare i boschi sussiste ancora nella maggior parte dell' Alemagna, ma i nuovi metodi di cui ora parleremo, inventati e praticati dai Tedeschi, si diffondono a segno che sembrano doversi da per tutto sostituire all' antico.

Invece di cercare qua e là gli alberi maturi o vicini a perire si fa un taglio compiuto cui si dà la forma di un rettangolo irregolare molto allungato. Tutti gli alberi che trovansi in questa superficie si atterrano, ad eccezione di alcuni pochi che lasciansi per averne semente. Questa zona forma il taglio annuo, il quale riproducesi naturalmente dalle giovani piante che già stanno sul suolo e dai semi che cadono dalle macchie di alberi, fra i quali questa zona si trova rinchiusa. L' anno dopo ta-

gliasi un'altra zona di forma simile alla prima in un'altra parte del bosco. La principale cautela da aversi in questa maniera di governo si è di fare le zone in tal direzione che non lascino accesso ai venti struggitori. I faggi e gli abeti, quantunque di un'altezza eccessiva, non avendo che deboli radici in un terreno pochissimo profondo, non possono resistere a leggeri colpi di vento che non iscuoterebbero menomamente gli altri alberi. Dirigonsi queste zone quanto è possibile dall' oriente al ponente per procurare ombra alle piante, e talvolta si girano secondo il pendio per evitare che le pioggie seco traggano i semi e per favorire le seminagioni naturali, levansi i rimessiticci e le erbe, raschiando la terra con la zappa. Gli alberi isolati che si lasciarono di tratto in tratto per agevolare la riproduzione si devono tagliare tostochè le piante sono abbastanza fitte e forti per non abbisognare più di riparo.

Sarebbe impossibile intendere compiutamente la generale teoria del governo dei boschi d' alto fusto se non si valutassero tutte le diverse conseguenze di ciascuno dei modi che abbiamo esposti. Faremo primieramente conoscere la differenza fra i prodotti materiali nelle due circostanze opposte.

Suppongasi una foresta di cento ettari tagliata all' età di dieci anni in un terreno di mediocre qualità; ogni anno si raccoglierà il prodotto di dieci ettari di bosco ceduo che daranno ciascuno 50 sterei di legne, i quali, a 5 franchi allo stereo, varrebbero 250 franchi, sicchè il totale prodotto della foresta sarà di 2500 franchi.

Prendasi un' altra foresta nello stesso terreno, ma tagliata solo a cento anni e nella quale levinsi periodicamente le legne morte ed i rami che sono d' ingombro; questa foresta darà:

1.° In legna morte e rami all' anno	200 fr.
2.° Il pieno taglio, la cui estensione sarà di un ettaro, comprenderà 500 alberi, ciascuno dei quali valendo 20 fr., saranno in tutto	10,000
Rendita totale	10,200.

Quindi il paese perde 3/4 dei prodotti che dare potrebbe naturalmente quando i boschi si tengono cedui, ma la generazione presente guadagna sul pro del denaro. È evidente che un paese il quale possede un milione di ettari di boschi all'età di 100 a 150 anni è assai più ricco di legnami di un altro che possede un milione di ettari di boschi cedui, la cui età media sia di 20 anni. Nel primo paese non si tien conto dell' interesse del denaro, nel secondo se ne fa un' applicazione fallace.

Nell' impossibilità di scemare la quota dell' interesse del denaro, per ristabilire lo equilibrio della produzione, non resta altro ripiego che quello di accelerare l'accrescimento delle piante forestali, al che si giugne con la coltivazione, col diradamento e con l' adattare al suolo buone specie di alberi. Tale si è lo stato odierno della scienza forestale nell' Inghilterra ove l'arte si sforza di riprodurre una parte di quello che fece perdere l' influenza dell' antica legislazione sulle cacce e sui boschi. Nella Germania tengonsi assai bene regolati gli alberi sino al punto in cui abbiansi acquistato le più belle dimensioni proprie della loro specie. Tagliansi la maggior parte della foreste resinose e di quelle di faggi all'età di 150 anni, atterrando così ogni anno la 140.ª parte della totale loro estensione. I boschi di quercia si lasciano sussistere vari secoli. Faremo adesso un confronto fra questa maniera di governo e quello usato

in Francia per le foreste di abete. Queste ultime, tagliate col metodo del diradamento producono ogni anno circa 60 piedi cubici all' ettaro in tutta l' estensione della foresta; quindi 140 ettari producono annualmente 8400 piedi cubici di legna che valgono, a 60 centesimi al piede cubico sul luogo, la somma di 5,040, la quale esprime la rendita di 140 ettari, sicchè la rendita per ogni ettaro è di 36 franchi.

In Alemagna una foresta dell' età di 140 anni contiene, a termine medio, 20,00 piedi cubici di legna all' ettaro, sicchè tagliando un ettaro all' anno il prodotto totale è di 20,000 piedi cubici di legno di quercia, di faggio o d'abete, che, a 60 centesimi al piede cubico, costano 12,000 fr.

Ogni 35 anni si levano i legni teneri, e le piante che sopraccaricano il bosco, il quale taglio, ridotto ad un termine medio annuo, estendesi su quattro ettari e produce, in ragione di 600 franchi all'ettaro, la somma totale di 2,400

Totale 14,400.

Quindi l' annua rendita di un bosco di alto fusto trattato nel modo che praticasi nella Germania è di 14,400 franchi per 140 ettari, cioè, di 102,85 all'ettaro, somma senza confronto maggiore di quella ottenuta da boschi simili, trattati col metodo antico per diradamento.

Per ultimo termine di confronto calcoleremo la rendita media degli stalloni di un ceduo trattato secondo il metodo francese in un terreno molto fertile e nel quale siasi radunato il numero degli stalloni a quel modo che si disse in addietro (pagina 189). Questa rendita è calcolata pel taglio di un ettaro in un bosco di 25 ettari, tagliati all' età di 25 anni.

1.° Trovansi 50 stalloni dell' età di 25 anni e siccome se ne conservano 18, così rimangono 32 da atterrarsi. La metà di questi non servono che a fare legna da fuoco e ne rimane 16, i cui fusti contengono ciascuno 2 piedi cubici e 3/10, e siccome il piede cubico metrico di legne minute, vale comunemente un franco, così il valore dei 16 alberi nel bosco ceduo è di . . . . . . fr. 36,80

Gli altri 16 alberi, propri soltanto a bruciarsi, valgono, insieme ai rami dei primi sul luogo 12,00

2.° Trovansi inoltre 18 alberi di 75 anni per ogni ettaro, 8 dei quali si lasciano e 10 si tagliano; fra questi ultimi 7 sono atti al lavoro, gli altri 3 non possono servire che per bruciarsi. Ciascuno dei 7 primi dà 15 piedi cubici, e vale 15 franchi, cioè in tutti . . . 105,00

I tre di qualità inferiore valgono insieme coi rami dei primi 35,00

3.° Si trovano inoltre per ogni ettaro 8 alberi dell' età di 100 anni, 3 dei quali si lasciano e 5 si atterrano; questi ultimi danno ciascuno 30 piedi cubici e valgono in ragione di un franco e 20 centesimi al piede cubico, cioè 36 franchi ciascuno, il che fa in tutto . . 180,00

4.° Rimangono 3 alberi di 100 e più anni e si possono tagliarne due, che valgono, compresi i loro rami 112,00

Il ceduo di 25 anni produce 6400 piedi cubici di legne atte a bruciarsi od a farne carbone che, a 15 centesimi al piede cubico, valgono 960,00

Valore totale del taglio 1440,80.

Siccome questo taglio è l'unica rendita di una foresta che contiene 25 ettari, ne risulta che l'ettaro rende annualmente 57$^{fr.}$,63, somma assai superiore alla rendita media delle foreste dello Stato che non suole oltrepassare i 20 franchi all'ettaro; ma i calcoli precedenti si fecero sopra una foresta posta nelle pianure del nortest della Francia, dove le vie di smercio sono facile e sicure. Riducendo quindi i prodotti in denaro si trova che una foresta d'alto fusto, governata per diradamento, produce annualmente per ettaro, a termine medio . . . . 36,00 fr.

Che una simile foresta trattata col metodo tedesco produce 102,85

Che una foresta trattata a ceduo e stalloni rende . . 57,63

Questo confronto dà luogo a molte ed importanti osservazioni.

In generale il sistema di conservare i boschi d'alto fusto non viene seguito, poichè non lasciansi abbastanza alberi per sostituire quelli che vengono atterrati. Il metodo per diradamento non è neppur esso seguito generalmente, nè avvi alcun altro metodo definitivamente adottato, ed è soltanto a notarsi che la pratica generalmente ammessa, dietro una quantità di fatti isolati, tende soltanto a prendere definitivamente per unica base del governo delle fureste il prodotto in denaro, ed è in seguito a calcoli fatti su questa base, con più o meno esattezza, che si atterrarono la maggior parte dei boschi d'alto fusto e che si anticipò il taglio di quelli cedui. Le rendite ora sono considerevoli per ciò che tagliasi molto ad un tratto, ma si andranno sempre più diminuendo, nè si potrà averne di nuove se non che adottando un buon sistema di governo dei boschi, che consiste principalmente nell'accelerare il crescimento dei cedui e degli alberi d'alto fusto, spendendo opportunamente il denaro per promuoverne e regolarne le produzioni.

Questa coltivazione, della quale già parlammo all' articolo Boschi, consiste principalmente; 1.° nell'adattare le specie degli alberi al terreno ed alle vie di smercio che si hanno; 2.° nel comporre ciascuna massa con una sola specie di alberi o con due analoghe; 3.° nel conservare in ciascuna massa soltanto piante della stessa forza, della stessa età, e per quanto è possibile convenientemente distanti; 4.° nel tagliare ciascun tratto di bosco soltanto a quell'età in cui rende il massimo prodotto in denaro: 5.° a non conservare stalloni nei boschi cedui, ma innalzare grandi alberi in massa nella parte più opportuna del bosco; 6.° nell' impiegare nelle parti aride dei boschi il metodo di seminagione naturale pegli alberi di alto fusto e quello del taglio dei rami più grossi, lasciando sussistere gli altri pei cedui; 7.° a non risparmiare le spese di coltivazione quando scorgasi ad evidenza che ne dee risultare un compenso pei prodotti immediati o per un aumento di quelli lontani.

I calcoli fatti per trovare il massimo prodotto in denaro, faranno conoscere che una data specie di alberi deesi tagliare a dieci anni, un' altra a 20 a 30 e perfino a 100 anni, secondo il bisogno che si ha in ciascun paese di legne minute, di legne grosse o di legname da costruzione. Simili miglioramenti non potranno realizzarsi se non che dietro molti calcoli e dimostrazioni preliminari. La base di questi calcoli dovrà essere la legge di progressione seguita dall' accrescimento degli alberi, un qualche cenno sulla quale diemmo più addietro in questo medesimo articolo, e di cui parleremo più estesamente all' articolo Legno. Questa progressione, combinata ad un calcolo facilissimo, ci farà conoscere la età cui conviene di atterrare gli alberi che crescono secondo le nurme di essa. Sup-

ponendo che si vogliano tagliare gli alberi tosto che il loro crescimento non rende più il 4 per o/o all' anno, perchè possano rendere questo interesse, il loro valore dee raddoppiarsi ogni 18 anni; secondo la progressione ritrovata, ciò si verifica fino ai 55 anni, ed in appresso il loro volume cresce meno rapidamente, ma aumentandosene il valore, giova aspettare fino all'età di 110 anni: è a questa misura che converrà allora attenersi, avvertendo che non è da confondersi la progressione di crescimento seguita da un dato albero isolato con quella di uno posto in massa con molti altri, avendovi gran differenza, come appunto all' articolo LEGNO vedremo.

Indipendentemente dalla loro età, gli alberi devono atterrarsi allorchè cominciano a dar segni di naturale decadimento o d'imminente putrefazione. La ragione di questa regola nasce dal riflettere che per una parte finchè un albero si mantiene vigoroso e sano, il suo fusto è in istato di acquistare progressivamente maggior volume ed il suo legno può sperarsi che migliori per qualche aumento di peso e di forza: mentre per altra parte, quando una pianta comincia a decadere non può che perdere col progresso del tempo sotto ogni aspetto. Per conoscere fra gli alberi quelli che sono giunti al tempo del decadimento o che sono minacciati d'imminente alterazione, ma sono tuttavia in grado di fornire buon legname da lavoro, si suggeriscono, dietro le avvertenze di Duhamel, i seguenti infallibili contrassegni:

1.° Negli alberi prosperosi i rami della cima sono più vegeti e più sporgenti degli altri. L' uguaglianza generale dei rami indica mancanza di vigore ed un principio di decadimento nella pianta.

2.° Un albero che si riveste in primavera di foglie più sollecitamente degli altri della specie medesima, che ingiallisce presto in autunno e prima verso la cima che nei rami, dimostra che va perdendo il vigore e comincia a decadere.

3.° Vedendosi seccare qualche ramo nella cima di un albero si dee arguire che la pianta decade e che la corruzione si è già impossessata della parte centrale del tronco.

4.° Il decadimento di una pianta si dee giudicare inoltrato quando la corteccia si distacca dal fusto e mostra fenditure trasversali.

5.° La putrefazione della corteccia, la quale si manifesta per una quantità di muschi, di licheni o di funghi che ne coprono la superficie per le macchie nere e rosse che vi appariscono, dà fondato motivo di dubitare che l' infezione sia penetrata anche nel legno sottoposto.

6.° La cortezza dei getti annuali e la sottigliezza degli ultimi anelli dell'alburno, sono sicuri indizi del decadimento dell'albero.

7.° Allorchè dalle fenditure della corteccia si veggono stillare i succhi della vegetazione, si ha in ciò non solo un pegno di vecchiaia e di decadimento, ma di più un sintomo della vicina morte della pianta.

8.° Le bruciature, le piaghe, la carie ed altre malattie locali, possono porre gli alberi in uno stato di accidentale languore, ma non danno generalmente segno di decadimento delle piante, le quali, venendo opportunamente curate, possono guarire da tali esterne infermità e ricuperare appieno il perduto vigore.

Generalmente si usa di eseguire l' atterramento degli alberi nei mesi di autunno e d' inverno, siccome prescrissero Vitruvio ed altri antichi maestri. Ed avvi ancora qualche superstizioso fautore dell'influenza lunare che crede essere scrupolosamente da osservarsi la pratica di abbattere gli alberi soltanto nei giorni del calare della luna, secondo l'antica opinione di Columella, di Vegezio e di altri classici scrittori. La fisica e la fisiologia vegetale potrebbero

somministrarci validissimi argomenti per ismentire la presunta importanza delle accennate pratiche. Ma per disingannarci sopra tale argomento, malgrado le gravi autorità e l'universale consuetudine, possono bastare le numerose ed accurate esperienze fatte dal precitato Duhamel, le quali hanno costantemente dimostrato che niuna sensibile influenza esercitano sulle qualità del legname nè il tempo dell'anno, nè la età della luna in cui gli alberi vengono atterrati. Si dee quindi concludere che tutte le stagioni e tutti i giorni dell' anno sono indistintamente confacenti all' atterramento degli alberi destinati alle costruzioni. Con tutto ciò l' economia della spesa, cui dee mirarsi in qualunque operazione, rende ordinariamente preferibile per l' atterramento degli alberi la stagione invernale, in cui pochissime essendo le faccende dell' agricoltura possono ottenersi le braccia necessarie pel taglio dei boschi e prezzi più moderati che nelle altre stagioni dell' anno.

Non avvi altra preparazione da fare sugli alberi prima di atterrarli che quella conosciuta dagli antichi e memorata da Vitruvio, la quale consiste nel far che l'albero perda l' umore e la vita prima del suo atterramento. Ciò si può ottenere o col togliere in primavera una corona della corteccie verso il piede del tronco e col traforare quivi con una trivella il legno fino alla midolla, e questo è eppunto il modo insegnato da Vitruvio: o spogliando da capo a piedi il tronco di tutta la corteccia, il qual metodo è presentemente più dell' altro in uso per tutte le parti d' Europa e del quale si è già fatto parola all'articolo Alburno nel Dizionario (T. I, pag. 286). Eseguito lo scortecciamento nell'uno o nell'altro modo in primavera, si può quindi abbattere l'albero nell'estate, nell'autunno o nell'inverno vegnente. Necessario effetto di questa preparazione si è che l' umore nutritivo succhiato dalle radici, distolto dal naturale suo corso fra la corteccia ed il fusto legnoso ove avrebbe creato in quell'anno un nuovo anello intorno all' alburno, è costretto ad incanalarsi per entro gli strati più eccentrici dell' alburno medesimo, e quindi ne eddensa la sostanza, l' assolida e la converte in legno perfetto. Si diffonde anche una parte di quello umore pegli strati interni dell' alburno e pel corpo legnoso del tronco, onde si compie il consolidamento di quello e diviene migliore la sostanza di questo. Trasuda e scola dall'escoriazione e dalla ferita il succhio soprabbondante, e così la pianta rimane priva affatto di umore prima di essere abbattuta. I vantaggi che ne derivano sono i seguenti.

1.° Si ricava dall' albero una maggiore quantita di legname da lavoro che se l'albero si fosse atterrato senza farlo prima seccare; poichè in questo caso l' alburno sarebbe stato affatto inutile e si sarebbe dovuto separarlo dal legno affinchè l'eccessiva corruttibilità di quello non avesse a diminuire la durevolezza di questo; mentre col far seccare l' albero in piedi l' alburno va tutto, come si è veduto, in aumento del corpo legnoso.

2.° Si ottiene un legname di miglior qualità, essendo stato dimostrato da moltissime esperienze fatte da Duhamel e da Buffon e ripetute nell'Inghilterra e nella Russia, che il legno seccato in piedi è non solo più denso e più pesante, ma ancora ha una resistenza maggiore del legno atterrato verde e poi diseccato.

3.° Guadagna il legname nella durevolezza, poichè rimane naturalmente spoglio di alburno, mentre un artificiale spoglio non può mai sperarsi perfetto, atteso il contrario interesse dei tagliatori e dei negozianti di legname.

4.° Finalmente, il legname è in istato di essere posto in opera subito dopo l'at-

terramento, trovandosi diseccato in piedi, mentre il legname atterrato verde ha bisogno di non breve spazio di tempo per asciugarsi prima di che non potrebbe essere impiegato senza sicuro e grave pregiudizio della sua durata.

Alcune sperienze però di Gallowin, ammiraglio russo, fecero conoscere che il legno degli alberi seccati in piedi resta privo quasi totalmente di flessibilità e quindi si rende disadatto a quei lavori pei quali il legname ha bisogno di essere assoggettato ad un artifiziale incurvamento. Questa scoperta, tralasciando di citare altri motivi che possono nascere dall' interessante scopo della conservazione dei boschi per uso della architettura, esclude la pratica dello scortecciamento degli alberi destinati alle costruzioni navali od a qualunque altro lavoro par cui occorra d' incurvare il legname.

Quanto all'effettivo atterramento degli alberi si può questo eseguire in quattro modi: 1.° Segando orizzontalmente il fusto presso terra; 2.° Recidendo il tronco sul pedale a colpi di scure; 3,° Scalzando intorno il fittone per cavarlo unitamente al fusto, tagliate prima le radici secondarie. 4.° Finalmente, scalzando all'intorno tutte le radici, e svellendole insieme col fusto per diboscare affatto il terreno. In generale il secondo modo è più usato e vantaggioso degli altri, i quali tuttavia possono talvolta divenire utili pel conseguimento di qualche fine particolare.

Monteath nella sua Guida del boscaiuolo descrive molto a lungo la maniera di tagliare gli alberi con la sua sega che ei chiama *passa per tutto*. Ecco il suo metodo che comincia a propagarsi in Francia e vi riesce perfettamente. La sua sega è formata semplicemente di una lamina a denti guernita di manichi alle estremità; mossa da operai che la fanno entrare nel-'l albero da quel lato che dee trovarsi al di sotto al momento della caduta di esso. Quando stimano l' incavo abbastanza profondo, mettonola sega dal lato opposto, facendovi un altro incavo, nel quale mettono un cuneo che produce la caduta dell'albero quando cacciasi poco a poco nel solco fatto dalla sega. L' albero cade da quella parte ove il solco è più profondo. La destrezza dell' operaio molto giova in tal caso, poichè spesso la caduta di un albero ne spezza altri riservati o stalloni, ed anche l'albero stesso ne viene danneggiato fendendosi il fusto e spezzandosi i rami di esso. Val meglio tagliare questi rami con una sega o con una scure prima di atterrare gli alberi. Se questi pendono troppo dal lato opposto a quello su cui si vogliono far cadere, si attacca vicino alla loro cima un cavo col quale si traggono dal lato che si vuole. Si procura di fare i tagli per guisa che nel cadere l'albero non si scheggi, staccandosene dei pezzi, il che ne scemerebbe le dimensioni. I ceppi di quercia tagliati con la scure o con la sega mandano ugualmente bene nuovi getti; ma se questi alberi sono molto vecchii occorrono loro circostanze assai favorevoli, come sarebbe di luoghi ombreggiati e mancanti di piante vigorose in vicinanza, poichè le quercie assorbono i succhi nutritivi da uno spazio assai vasto.

Allorchè tagliasi l' albero facendovi una fossa all' intorno e tagliandone le radici laterali, si guadagnano alcuni piedi sulla lunghezza. Se è una quercia le sue radici laterali non gettano di nuovo; ma se è un olmo producono molti rimessiticci. Monteath fa disporre gli intagli per guisa che il ceppo presenti una specie di cono, affinche l' acqua non vi possa rimanere; ma si è osservato che anche quei ceppi che hanno il centro guasto gettano benissimo, purchè la corteccia aderisca alla fibra legnosa. Il taglio degli alberi con la sega costa il doppio di quello con la scure; e quello col taglio delle radici costa tre volte

quanto il primo. In qualsiasi modo il prezzo dell' atterramento è minore pei legni teneri che pei duri, nella proporzione di tre a quattro.

Aggiugneremo alcune osservazioni circa al taglio dei boschi al di sotto della superficie del suolo. Gli' effetti bene comprovati di questa maniera di taglio sui ceppi di quercia sono: 1.° che i fusti nati dai ceppi tagliati a fior di terra od al di sotto della superficie del suolo sono diritti; sani e molto alti; 2.° che questi rami aderiscono al suolo formando radici loro proprie e divengono ciascuno un nuovo ceppo. Ma una parte di questi ceppi così tagliati periscono. L'antico metodo invece, che consisteva nel lasciare grossi ceppi, dava una maggior massa di cedui, ed ecco quindi quello che conviene di fare. Si avranno a lasciare intatti i ceppi di faggio i quali non tollerano il taglio radicale; i ceppi di alno che producono una grande quantità di nuovi fusti quando non lasciasi il vecchio ceppo; i grossi ceppi di quercia, di olmo e di frassino che producono pure molti rami e vigorosi. Si assoggetteranno invece al taglio a fior di terra il carpine che ha il difetto di gettare troppi rimessiticci, e la tremula, che non dà che barbatelle; finalmente, si taglieranno a fiore di terra, ed anche un poco al di sotto, i ceppi di quercia e di frassino molto, vecchi, avendo cura in tal caso di non danneggiare il collare delle radici. Si può coprire il ceppo di terra ed il miglior modo di fare che i ceppi ripullulino si è di prevenire l'evaporazione del suolo dopo che per l'atterramento delle piante, rimase scoperto.

Converrebbe strappare affatto di terra gli alberi resinosi, poichè il loro ceppo non da mai rimessiticci.

Occupatisi così di ciò che riguarda il tempo di tagliare i legnami quanto all' età degli alberi ed alla stagione, e del modo di far questo taglio, in via di appendice a quanto all' articolo Boschi si disse, rimane ora a parlare del modo come si calcoli il prodotto di una foresta, e dietro quali norme si abbia da regolarsi nell' acquisto del legname nei boschi, rammentando quanto su questo argomento venne detto all' articolo Boschi stesso ed a quello Cubatura (T. VI di questo Supplimento, pag. 301).

Allorchè vuolsi conoscere la quantità di legname che può dare un albero, non conviene misurare la solidità del suo volume totale, ma soltanto di quella parte di esso che potrà servire a questo uso, ed anche questa misura varia secondo che si vuole considerare l' albero nel suo stato greggio o squadrato. Chiamasi l' albero *greggio* quando è ancora in piedi, oppure atterrato, tagliato via dal suo ceppo e spogliato dei suoi rami, ma lasciato del resto nello stato suo naturale. Un albero osservato sotto questo punto di vista, appare come un cono tronco più o meno regolare; ma nella pratica se lo assomiglia ad un cilindro che abbia circonferenza uguale a quella dell'albero misurata al mezzo della lunghezza. Questa maniera di considerare la cosa ha il vantaggio di semplificare il calcolo e di avvicinarsi tanto alla verità, che l'errore appena giugne ad 1/5 di piede cubico per un albero della più alta statura. La geometria insegna che la solidità di un cilindro è uguale al prodotto della sua base per la sua altezza. In tal guisa se si esaminerà quale sia il volume di un albero greggio della grossezza media di 4 piedi e della lunghezza di 20, si troverà la misura di 25 piedi cubici e 464 millesimi. Per evitare la perdita di tempo che esigerebbero questi conti, abbenchè semplicissimi, si sogliono stampare tariffe, nelle quali questi conti trovansi fatti, sicchè con questo aiuto si conosce il prodotto di una foresta con semplici addizioni.

Per misurare il volume degli alberi

squadrati se la superficie dell' albero presentasse sempre una figura rotonda uniforme, e se quest' albero non fosse rivestito di una corteccia che deesi necessariamente dedurre dalla sua grossezza, basterebbe cercare il lato del quadrato inscritto nel circolo uguale alla circonferenza totale dell' albero, problema la cui soluzione è assai facile, come vedremo, parlando del modo di ottenere la squadratura del legname. Ma di raro l'albero è di figura così regolare, presentando la sua superficie affossamenti, prominenze ed altre irregolarità che rendono necessaria una riduzione. Questa si fa, come già si disse all'articolo Cubatura, dibattendo il quinto della circonferenza, e prendendo 1/4 del resto; ma questa regola non è generale, prendendosi in alcuni luoghi per lato del quadrato, il quarto della circonferenza dell'albero senza deduzione; in altri paesi deducendosi 1/6 della circonferenza e prendendo 1/4 del resto; altrove finalmente deducendosi soltanto 1/12 per prendere 1/4 del resto. Paragoneremo fra loro queste differenti valutazioni, applicandole ad un albero o cilindro che avesse la circonferenza di 10 piedi e l' altezza di 30. Ci basterà calcolare la superficie della base in ciascun sistema di cobatura per trovare la proporzione delle solidità, che, ad altezze uguali, stanno fra loro come le basi.

La superficie di un circolo di 10 piedi di giro viene espressa dal numero di piedi quadrati	7,9577
La base dell' albero, preso il quarto senza deduzione, trovasi espressa da . . .	6,2900
La base dell' albero, con la deduzione di 1/12, risulta di	5,2517
La base dell' albero, con la deduzione del sesto, è di .	4,3403
Finalmente, con la dedozione di 1/5, la base risulta di .	4,0000

Volendo conoscere la solidità dell'albero dietro ciascuna di queste valutazioni basta moltiplicare ognuna delle cifre precedenti, pei 30 piedi che sono l' altezza dell' albero, e si avrà la progressione decrescente che segue:

Solidità dell' albero greggio piedi cubici	238,73 cent.
——————— squadrato senza deduzione	187,50
—— con la deduzione di 1/12	157,55
—— con la deduzione di 1/6	130,21
—— con la deduzione di 1/5	120,00.

La prima di queste quantità esprime la solidità totale dell' albero rotondo; l'ultima rappresenta la solidità dello stesso albero dopo la squadratura a spigoli vivi, vale a dire a 4 facce regolari ed uguali; le tre quantità intermedie esprimono solidità fittizie che corrispondono a stati di squadratura incompleti più o meno avanzati. Così l'albero che nello stato suo naturale contiene realmente 238 piedi cubici ed una frazione, non viene ammesso nel commercio che per una solidità convenzionale, la quale decresce secondo i luoghi fino a 120 piedi cubici, vale a dire, alla metà circa della solidità naturale dell'albero. Per necessaria conseguenza il valore del piede cubico aumenta in progressione inversa. Suppongasi ora che con la deduzione di 1/5 il piede cubico abbia un valore di 10 franchi e che si voglia sapere quanto costerebbe il piede cubico con ciascuna delle altre maniere di cubatura. Si troveranno questi valori facendo altrettante proporzioni, e saranno i seguenti.

Valore del piede cubico dell'albero greggio	5,02 fr.
—— del piede cubico squadrato senza riduzione	6,40
—— del piede cubico con la deduzione di 1/12	7,62
—— del piede cubico con la deduzione di 1/6	9,21
—— del piede cubico con la deduzione di 1/5	10,00.

Le varie maniere di cubatura sono adunque indifferenti, malgrado la grande inuguaglianza dei loro risultamenti. Tuttavia la cubatura con la deduzione di 1/5 sembra dover essere preferibile per due ragioni; la prima che esprime uno stato reale dell'albero, cioè la squadratura completa su 4 facce; e la seconda perchè la solidità che ne deriva forma molto approssimativamente la metà di quella dell'albero greggio; sicchè conoscendo l'una si conosce anche l'altra.

La cubatura degli alberi mentre sono in piedi presenta due difficoltà, l'una si riferisce a conoscerne l'altezza, l'altra ad averne la circonferenza media. Per misurare l'altezza, fa duopo che il boscainolo cerchi di acquistare un colpo di occhio con l'esperienza mediante frequente esercizio e con verificazioni fatte dopo l'atterramento. Tutti i metodi suggeriti dalla scienza sono di scarso aiuto, a motivo della lentezza dell'applicazione di essi e della mancanza di spazio nelle foreste. Un mezzo meccanico assai semplice indicato da Duhamel, consiste nell'applicare contro l'albero un regolo od una pertica di conosciuta lunghezza, e valutare quante volte questa misura possa essere contenuta nell'altezza dell'albero. Per maggior precisione si possono adoperare bacchette lunghe tre piedi che si uniscono capo a capo, prendendone così quante occorre per giugnere alla cima dell'albero. Finalmente può usarsi per lo stesso oggetto quello strumento che abbiamo descritto all'articolo Cubatura, il quale è un mezzo assai comodo e procura molto esatti risultamenti. Allo stesso articolo abbiamo indicato il modo di misurare la circonferenza degli alberi ancora in piedi, e si sono fatte tavole per questo oggetto, mediante le quali si può dedurre la circonferenza media da quella misurata ad un'altezza accessibile al di sopra del suolo, come sarebbe quella di quattro piedi.

Il legname tagliato nelle foreste si estragge da quelle e si trasporta agli arsenali dello Stato od ai magazzini di commercio ov'è tenuto in serbo pe'bisogni delle costruzioni. Le pratiche del trasporto e della conservazione del legname interessano in particolar modo per la molta influenza che possono avere sull'alterazione o sul mantenimento di quelle qualità donde essenzialmente dipende l'idoneità del legname agli usi industriali ed architettonici. Non vogliamo perciò tralasciare di riferire alcune principali avvertenze su questo proposito, il quale somministrò al Duhamel materie di belle osservazioni ed argomento di un utilissimo trattato.

Ridonderebbe grave pregiudizio alla qualità del legname se i tronchi si abbandonassero per lungo tempo nel bosco dopo atterrati, in balìa dell'umidità del terreno e delle vicende atmosferiche. Oltre di che una riflessione economica, analoga a quella che si fece relativamente alla stagione più opportuna per lo atterramento degli alberi, ed altre considerazioni spettanti al governo ed al mantenimento dei boschi concorrono a dimostrare la necessità che il legname venga levato dalla campagna e trasportato ai luoghi di deposito prima che sia trascorsa la invernale stagione.

Nell'Inghilterra, all'opposto di quanto

si pratica negli altri paesi dell' Europa, ove ordinariamente i fusti atterrati non si traducono via dalle foreste se prima non sono stati squadrati, si ha il costume di spogliare soltanto i fusti abbattuti di tutta la corteccia, se non erano stati scortecciati in piedi; di tagliare i nocchi e le altre prominenze che potrebbero essere d' impaccio nel trasporto e quindi di mandarli subito ai luoghi di deposito rotondi e greggi con tutto l' alburno. Stratico nel lodare simile pratica la raccomanda pei seguenti motivi.

1.° L'alburno serve di difesa al corpo legnoso finchè rimane sulla campagna e mentre viene trasportato ai depositi; ed impedisce che venga danneggiato dalle intemperie della stagione, dal contatto del terreno umido e dal dente degli scarabei e di altri insetti voraci.

2.° I fusti giugnendo agli arsenali rotondi e greggi si destinano prima di squadrarli agli usi cui per le loro dimensioni e per le loro forme sono più adattati; e molti tronchi per la naturale curvatura o per la configurazione delle loro estremità si destinano ad alcuni usi dell'architettura navale, per cui avrebbero cessato di essere idonei se fossero stati squadrati in campagna, sicchè fra i legnami squadrati diverrebbe necessario d'impiegare per quei medesimi usi pezzi di maggiore squadratura. Quindi il sistema di squadrare i fusti nel bosco produce una perdita di legname ed un soverchio di spesa a confronto della pratica inglese.

3.° L' inviluppo dell' alburno fa sì che il diseccamento del legname non sia troppo rapido ed oppone anche un ostacolo meccanico alle fenditure del legno.

I fusti degli alberi atterrati s' apparecchiano ai generali bisogni dell' industria e dell' architettura, prima o dopo del trasporto col ridurli ad opportune forme e dimensioni. La figura cui generalmente si riducono è quella di un paralellopipedo rettangolo. Le dimensioni sono variabilissime e si vengono conformando alla qualità del l'uso cui il legname è destinato. Al legname apparecchiato in tal modo suole darsi il nome generico di *legname squadrato* quando da ciascun fusto si è ricavato un solo pezzo da costruzione, ossia un trave, e la riduzione in questo caso è ordinariamente eseguita per mezzo della sola mannaia dai taglialegna e dicesi *squadratura* del legname. La parola *squadratura* ha però nell'arte un altro significato diverso, ed esprime le misure dell' uno e dell' altro lato insieme della sezione del trave. Così se un trave ha un lato della sua sezione di $0^m,24$ e l' altro di $0^m,15$, si dice che ha la squadratura di 24 e 15 centimetri. Quando poi i fusti sono divisi per mezzo di tagli longitudinali in più parti, il taglio eseguendosi per mezzo della sega, dicesi *segatura*; ed il legname così preparato chiamasi *legname segato*. Il lato minore della sezione di un legno apparecchiato nell' uno o nell' altro modo, ossia la minore delle due dimensioni della squadratura, costituisce la grossezza del pezzo; il lato maggiore della sezione, o vogliamo dire, la maggior dimensione della squadratura, determina la sua larghezza.

Per una generale convenzione tacitamente invalsa nelle costruzioni e nel commercio del legname, questo viene distinto in quattro classi secondo le grossezze diverse dei pezzi apparecchiati, indipendentemente dalle lunghezze e dalle larghezze.

1.° Alla prima classe appartengono quei legnami che hanno la grossezza non minore di $0^m,20$; e diconsi *travi*.

2.° Alla seconda quelli che hanno una grossezza compresa fra $0^m,20$ e $0^m,10$ e chiamansi *travicelli*.

3.° La terza classe comprende quei legnami, la cui grossezza è fra $0^m,10$ e $0^m,04$ e si dicono *tavoloni o panconi*.

4.° Finalmente, nella quarta si comprendono quelli che hanno la grossezza minore di $0^m,04$ e diconsi *tavole od assi*.

Le consuetudini e gli statuti municipali stabiliscono nelle principali piazze di commercio le dimensioni del legname per le varie classi, suddivise in più minuto assortimento. Presentiamo qui appresso in tre separate tavole le denominazioni e le dimensioni usuali del legname d'assortimento per le piazze di Roma, di Venezia e di Milano, le quali possono servire di principale norma agli ingegneri di que' paesi, essendo desiderabile che pei legnami territoriali le provincie si accostumino a conformarsi alle misure della capitale, ed essendo indispensabile di adattarsi a quello di Venezia pel legname di larice e per quello di abete che dal litorale veneto vengono trasmessi, già preparati alle altre provincie sulle coste dell'Adriatico.

La tavola I offre il prospetto delle denominazioni e dimensioni del legname di assortimento secondo le consuetudini della piazza di Roma. Le dimensioni sono espresse in misura romana ed in misura metrica; avvertendo che il palmo romano architettonico, equivale, con grandissima approssimazione, a $0^m,2234$, è diviso in dodici once e ciascuna di queste in cinque minuti.

La tavola seconda contiene la nomenclatura e le misure del legname per la piazza di Venezia. Anche in questa sono notate le dimensioni tanto in misura veneta, quanto in misura metrica. Il piede veneto corrisponde molto prossimamente a $0^m,3474$, e si divide in dodici once o pollici.

La tavola terza contiene la nomenclatura e la misura del legname per la piazza di Milano. Notaronsi ugualmente le dimensioni in misura milanese ed in quella metrica. Il braccio milanese è assai prossimamente uguale a metri, 0,595 e dividesi in 12 once.

TAVOLA I.

Denominazioni e dimensioni del legname di assortimento per la piazza di Venezia

Classificazione	Denominazioni usuali d'assortimento	Lunghezza		Larghezza		Grossezza		Avvertenze
		Piedi veneti	Metri	Once venete	Metri	Once venete	Metri	
Travi di larice	Scalone di massima squadratura	30	10,42	18,0	0,531	18,0	0,521	Quei travi e travicelli, dei quali sono notate la massima e la minima squadratura, si trovano nell'assortimento anche per tutte le squadrature intermedie.
	Piana di masssima squadratura.	20	6,95	18,0	0,521	18,0	0,521	
	Bordonale di massima squadratura	22	7,64	13,0	0,376	13,0	0,376	
	Piana di minima squadratura .	20	6,95	8,0	0,232	8,0	0,232	
	Bordonale di di minima squadratura	22	7,64	8,0	0'232	8,0	0,232	
	Scalone di minima squadratura	30	10,42	7,0	0,203	7,0	0,203	Le piane, i zappoli e le chiaveselle di larice si trovano nell' assortimento anche di piedi 18, ossia m. 6,25 di lunghezza. Gli scaloni si trovano anche di 35 a 40 piedi.
	Rullo di massima squadratura	22	7,64	7,0	0,203	7,0	0,203	
	Zappolo ...	20	6,95	7,0	0,203	7,0	0,203	
Travicelli di larice	Scalotto di massima squadratura	30	10,42	6,0	0,174	6,0	0,174	
	Scalotto di minima squadratura	30	10,42	5,0	0,145	5,0	0,145	
	Scaloncino ..	30	10,42	4,0	0,116	4,0	0,116	
	Chiave	30	10,42	3,0	0,087	3,0	0,087	
	Rullo di minima squadratura	22	7,64	3,0	0,087	3,0	0,087	
	Chiavesella ..	20	6,95	3,0	0,087	3,0	0,087	
	Morale	12	4,17	3,0	0,087	3,0	0,087	

Legname

Classificazione	Denominazioni usuali d' assortimento	Lunghezza		Larghezza		Grossezza		Avvertenze
		Piedi veneti	Metri	Once venete	Metri	Once venete	Metri	
Travi di abete	Scalone di massima squadratura	40	13,90	18,0	0,521	18,0	0,321	Le chiaveselle di abete si trovano nell'assortimento anche di 18 piedi di lunghezza. Gli sfiladoni arrivano nell'assortimento fino ad once 18 di larghezza, e così pure i ponti e le tavole. Le scurette giungono fino a 16 once, e le palanche fino a 10 once di larghezza. Si omettono altri articoli dell'assortimento i quali sono meno ricercati.
	Detto	35	12,16	18,0	0,521	18,0	0,521	
	Scalmo di massima squadratura	30	10,42	18,0	0,521	18,0	0,521	
	Rullo o Bordonale	22	7,64	15,0	0,434	15,0	0,434	
	Scalone di minima squadratura	40	13,90	7,0	0,203	7,0	0,203	
	Detto	35	12,16	7,0	0,203	7,0	0,203	
	Scalmo di minima squadratura	30	10,42	7,0	0,203	7,0	0,203	
Travicelli di abete	Scalmoto . . .	30	10,42	6,0	0,174	6,0	0,174	
	Scaloncino . .	30	10,42	5,0	0,145	5,0	0,145	
	Chiave	30	10,42	4,0	0,116	4,0	0,116	
	Chiavesella . .	22	7,64	3,0	0,087	3,0	0,087	
	Morale	12	4,17	3,0	0,087	3,0	0,087	
Tavoloni	Sfiladone . . .	12	4,17	10,0	0,290	*id.*	*id.*	
	Scuretta . . .	12	4,17	7,0	0,295	*id.*	*id.*	
	Palanca	12	4,17	8,0	0,232	*id.*	*id.*	
Tavole	Ponte	12	4,17	8,0	0,232	1,5	0,043	
	Mezzo morale.	12	4,17	8,0	0,232	1,5	0,043	
	Tavola	12	4,17	8,0	0,232	0,5	0,014	

TAVOLA II

Denominazioni e dimensioni del legname di assortimento per la piazza di Milano.

Classificazione	Denominazioni usuali d'assortimento	Lunghezza		Larghezza		Grossezza		Avvertenze
		Braccia milanesi	Metri	Once milanesi	Metri	Once milanesi	metri	
Travi di larice	Travi ovvero someri . .	24	14,280	10	0,495	8	0,396	Nell' assortimento se ne trovano alcune di maggiore lunghezza.
		20	11,900	9	0,446	7	0,347	
		18	10,710	8	0,396	6	0,297	
		16	9,520	7	0,347	5	0,247	
		14	8,330	6	0,297	4	0,198	
		13	7,735	5	0,247	4	0,198	
		12	7,140	4	0,198	3	0,148	
Terzere di larice	Arcarecci o terzere . .	16	9,520	6	0,297	6	0,297	Se sono cilindriche la loro grossezze è il diametro.
		14	8,330	5	0,247	5	0,247	
		12	7,140	4	0,198	4	0,198	
		10	5,950	3 1/2	0,173	3 1/2	0,173	
Travellame di larice	Squadrature	6	3,570	4	0,198	4	0,198	
	Travettoni	a 9	5,355	3	0,148	3	0,148	
	Travotti .	6	*id.*	3 1/2	0,173	2 1/2	0,123	In questa categoria sono i rifessi, i quali hannosolo due fili essendo già altri amussi.
	Panconcelli o	a	3,570	3	0,148	2	0,099	
	travetti . .	9	5,355	2 1/2	0,123	1 3/4	0,085	
	Costoni .	*id.*	*id.*	2	0,099	1	0,049	
	Grondali .	*id.*	*id.*	2	0,099	1	0,049	
	Correntini o cotichette .	4 a 7	2,380 a 4,165	1	0,049	—1/2	0,024	
Travi di rovere	Travi o someri	24	14,280	10	0,495	10	0,495	Cioè il costòte tagliato diagonalmente.
		20	11,900	9	0,446	9	0,446	
		18	10,710	8	0,396	8	0,396	
		16	9,520	7	0,347	7	0,347	
		14	8,330	6	0,297	6	0,297	
Travi di pezzo *	Terzere o comignoli .	16	9,520	6	0,297	6	0,297	Nelle così dette borre la misura della larghezza e grossezza è il diametro.
		14	8,330	5	0,247	5	0,247	
		12	7,140	4	0,198	4	0,198	
		10	5,950	3 1/2	0,173	3 1/2	0,173	
	Squadratura di abete .	6	3,570	4	0,198	3	0,198	
		a 9	5,355	3	0,148	4	0,148	

Classificazione	Denominazioni usuali d'assortimento	Lunghezza: Braccia milanesi	Lunghezza: Metri	Larghezza: Once milanesi	Larghezza: Metri	Grossezza: Once milanesi	Grossezza: Metri	Avvertenze
Travi tutti di abete	Travettoni	id.	id.	3 1/2	0,173	2 1/2	0,124	
	Travotti	id.	id.	3	0,148	2	0,148	
	Travetti	id.	id.	2 1/2	0,123	1 3/4	0,123	
	Costoni	id.	id.	2	0,099	1	0,099	Cioè il costo-to netaglia diagonalmente.
	Grondali	id.	id.	2	0,099	1	0,099	
	Cotiche	4 a 7	2,380 a 4,165	1	0,049	—1/2	0,049	
Asse di rovere	Assoni di rovere	5 a 6	2,975 a 3,570	6 a 15	0,297 0,743	1 1/2	0,073	
		id.	id.	id.	id.	1 1/4	0,061	
		4 a 6	2,380 a 3,570	id.	id.	1	0,049	
	Terziroli	id.	id.	id.	id.	» 3/4	0,036	
	Assi dette mercanzia	id.	id.	id.	id.	» 1/2	0,024	
Asse di noce	Assoni di noce	4 a 8	2,380 4,760	id.	id.	1 1/2	0,073	
		id.	id.	id.	id.	1 1/4	0,073	Le assi di noce, di rovere ed anche di pioppo si misurano a quadretto, perchè l'accrescimento si computa anche esso.
		id.	id.	id.	id.	1	0,049	
	Terziroli	id.	id.	id.	id.	—3/4	0,036	
	Assi dette mercanzia	id.	id.	id.	id.	—1/2	0,024	
	Assi dette d'imballatore	id.	id.	id.	id.	—1/4	0,012	
Larice, abete e pioppo	Assoni di larice, abete e pioppo	5 a 6	2,975 a 3,570	id.	id.	1 1/4	0,061	
		id.	id.	id.	id.	1	0,049	
	Terziroli	id.	id.	id.	id.	—3/4	0,036	
	Assi dette mercanzia	id.	id.	id.	id.	—1/2	0,024	
	Assi dette d'imballatore	id.	id.	id.	id.	—1/4	0,012	

* Propriamente *pezzo*, cioè specie di pino selvatico, chiamato dai naturalisti *piano picea* e detto in molti luoghi della Lombardia *pecchia*.

TAVOLA III.

Denominazioni e dimensioni del legname di assortimento per la piazza di Roma.

Classificazione	Denominazioni usuali d'assortimento	Lunghezza Palmi romani	Lunghezza Metri	Larghezza Once romane	Larghezza Letri	Grossezza Once romane	Grossezza Metri	Avvertenze
Travi di castagno	Corda . . .	50	11,17	»	»	24,0	0,447	Le grossezze assegnate alle travi devono sussistere a distanza di 10 palmi, ossia metri 2,234 dal piede, cioè dall' estremità più grossa. Le travi che hanno una lunghezza maggiore della tabulare si denotano con l'aggiunto di rinforzati. Così *corda rinforzata*, vuol dire unacorda più lunga di 50 palmi, cioè metri 11,17.
	Cordicella .	45	10,05	»	»	18,0	0,335	
	Legnotto . .	40	8,94	»	»	15,0	0,279	
	Arcareccio .	35	7,82	»	»	12,0	0,223	
	Carrarecio .	30	6,70	»	»	10,0	0,186	
	Colonna di un palmo	14	3,13	»	»	12,0	0,223	
	Colonna di 10 once	14	3,13	»	»	10,0	0,186	
Travicelli di castagno	Travicellone	25	5,59	»	»	8,0	0,149	
	Filagnone .	24	5,36	»	»	7,0	0,130	
	Filagna di 1/2 palmo . . .	20	4,47	»	»	6,0	0,111	
	Filagna di 5 once	20	4,47	»	»	5,0	0,093	
	Palombello .	15	3,35	»	»	6,0	0,111	
	Travicello da sedici . . .	16	3,57	»	»	6,0	0,111	Oltre il castagno, di cui è massimo l'uso, i legnami diversi più comunemente usati in Roma sono il pioppo, volgarmente detto *albuccio*, l'olmo, il pino, il noce, il pero, il sorbo e simili.
	Travicello da tredici . . .	13	2,90	»	»	5,0	0,095	
Tavoloni di castagno	Piana da 15	16	3,57	»	»	4,0	0,074	
	Piana da 12	13	2,90	»	»	3,0	0,056	
	Travicelletto da 16 . . .	»	»	»	»	3,0	0,056	
	idem. da 13.	15	3,35	6,0	0,111	3,0	0,056	
	Limoncello .	12	2,68	6,0	0,111	3,0	0,056	

Classificazione	Denominazioni usuali d' assortimento	Lunghezza: Palmi romani	Lunghezza: Metri	Larghezza: Once romane	Larghezza: Metri	Grossezza: Once romane	Grossezza: Metri	Avvertenze
Tavole di castagno	Tavola da solaio	9	2,01	»	»	1,5	0,028	
	Regolo di solaio	»	2,01	4,0	0,874	1,0	0,019	
	Tavolone	»	2,68	»	»	6,0	0,011	Pel tavolone le dimensioni notate sono le minime che possa avere. Se la lunghezza di un tavolone è minore di 12 palmi, si distingue col nome di *mozzetta*. Il tavolone ricavato dal mezzo di un fusto dicesi *mozzareccia*.
Tavoloni di legni diversi	Fetta di 6 once	»	»	»	»	6,0	0,111	
	Id. di 3 once	»	»	»	»	3,0	0,111	
	Tavola di mezza grossezza	»	»	»	»	3,0	0,056	
	Id. del 6.°	»	»	»	»	2,0	0,037	
Tavole di legni diversi	Id. interzata	»	»	»	»	1,6	0,030	
	Id. ordinaria	»	»	»	»	1,2	0,022	
	Id. mezzanella	»	»	»	»	0,6	0,011	

Per eseguire la squadratura di un fusto volendone ricavare un solo trave, bisogna in prima segnare sulla sua superficie le linee dei tagli. A tal effetto il fusto MN (fig. 1 della Tav. LI delle *Arti meccaniche*), che dee essere squadrato, si colloca sopra due o più pezzi di legno X, Z, che si possono chiamare *scanni*, *cuscini*, od anche *cantieri*, e spogliatolo della sua corteccia, se ne spianano con la sega le due estremità, in modo che le basi riescano fra loro paralelle più prossimamente che sia possibile, non essendo sperabile, nè assolutamente necessario in simili operazioni materiali una geometrica esattezza.

Quantunque la sola denominazione di squadratura annunzii che la base del solido che si vuol ricavare è solitamente quadrata, vedremo più innanzi come il calcolo dimostri che i due lati di questa base devono essere uguali perchè il paralellopipedo estratto dall' albero sia il più grande possibile. Duopo è adunque che l'operaio conduca la squadratura per guisa da ottenere due lati uguali, e l'errore che può sì facilmente commettere quando non abbia per guida che la cieca pratica ha conseguenze abbastanza importanti per meritarsi di richiamare la nostra attenzione. Abbiasi invero un albero del diametro di 4

piedi e dell' altezza di 30. Perchè la cubatura sia al massimo l' operaio dovrà dare al primo lato 34 pollici, il secondo avrà necessariamente 34 pollici, e la solidità del pezzo ottenuto sarà di 240 piedi cubici. Se un operaio inesperto fa di 39 pollici una faccia del trave, l' altra non avrà che 28 pollici e la solidità si troverà ridotta a 227 piedi cubici. Se all' opposto l' operaio non leva abbastanza legno da un lato, e ne risulti una faccia di 23 pollici soltanto, l' altra faccia ne avrà 42, e la solidità diverrà di 203 piedi cubici, il che avrebbe una perdita di 37 piedi cubici sulla quantità di legname che si sarebbe ottenuta con la squadratura fatta dietro le regole dell' arte. Non sarà adunque inutile di porre qui la descrizione di un metodo che valga a dirigere il falegname nella squadratura. L' albero può essere esattamente rotondo oppure schiacciato, vale a dire più grosso in un senso che nell' altro, ma la differenza fra i due diametri non è ma nto grande che occorra far una distinzione fra queste due classi di alberi. In tutti i casi il problema non in altro consiste che nell' iscrivere un quadrato in un circolo più o meno perfetto. Bisogna adunque cominciare dal segnare questo circolo, il che può farsi prendendo sul contorno dell'albero tre punti qualunque, avendo cura di lasciar fuori le irregolarità più saglienti. Conduconsi linee dall' uno di questi punti agli altri due e nel mezzo di queste linee s' innalzano due perpendicolari: il punto dove queste si tagliano determina il centro del circolo. Si può ripetere questa operazione prendendo altri tre punti sul contorno e facendo da quelli la stessa operazione. Se i due centri non coincidono affatto prendesi per vero centro il punto di mezzo fra l' intervallo di questi due punti. Segnato allora un circolo da questo centro si conducono due diametri che si tagliano ad angoli retti, e si uniscono con linee rette, le cime di questi diametri avendo così il quadrato voluto, oppure per mezzo di un piombino LP, si segna sulla base medesima una linea verticale che passi pel centro, e tenendo questa per norma s' inscrive nel circolo il rettangolo *abcd*, che abbia due lati *ad*, *bc* orizzontali, e gli altri due *ab*, *dc* verticali. Si passa poi alla base maggiore del fusto, e trovato il suo centro ω, per esso si conduce una linea verticale mediante il piombino LP. Quindi intorno al centro ω si descrive un rettangolo $\alpha\beta\varkappa\delta$ uguale al rettangolo *abcd*, il quale abbia i lati $\alpha\delta$, $\beta\varkappa$ orizzontali e gli altri due $\alpha\beta$, $\varkappa\delta$ verticali; e si prolungano i due lati $\alpha\delta$, $\beta\varkappa$ finchè incontrino la circonferenza nei punti A, B, C, D. Segnando con un cordino di lana tinto di rosso o di nero, giusta la nota pratica dei segatori, sulla superficie del fusto le quattro linee A*a*, B*b*, C*c*, D*d*, che uniscono gli angoli dei due quadrati, saranno queste le giuste linee dei due primi tagli da farsi per la squadratura sulla lunghezza del fusto.

Per l' effettiva squadratura, dopo che il fusto è stato segnato nel modo descritto, il tagliatore vi monta sopra, e comincia dal farvi sui fianchi con la mannaia tacche distanti l' una dall' altra sei a otto decimetri, e così profonde che arrivino sino al piano verticale che passa per le rispettive due linee laterali. Ciò fatto, discende a terra distacca a colpi di scure le schegge o segmenti cilindrici rimasti fra una tacca e l' altra, lo che dicesi *sbozzare o sgrossare* le facce del fusto, le quali in appresso vengono diligentemente ripulite e spianate per mezzo di una mannaia più larga. Quindi si rivolta il fusto, facendo sì che posi sui cantieri una delle facce già formate, e segnate col cordino di lana le quattro linee $a\varkappa$, $b\beta$, $c\varkappa$, $d\delta$, si ripete il lavoro descritto per formare le altre due facce, e così compire la squadratura.

Può la squadratura delle travi eseguirsi ancora facendo passare la sega per le linee segnate, come si è detto, sulla superficie del fusto. Questo metodo è più costoso dell' altro che abbiamo descrittto, se si consideri la sola spesa di mano d' opera: ma se si voglia tener conto del valore dei segmenti cilindrici che si staccano dal fusto per isquadrarlo, i quali non possono esser buoni che da bruciare quando sono levati via con la scure, mentre possono avere qualche uso nelle costruzioni allorchè sono staccati interi per mezzo della sega, si comprenderà facilmente che può esservi qualche caso in cui, malgrado la maggiore spesa di mano d' opera, la squadratura a sega riesca più proficua di quella eseguita per mezzo della scure.

Se abbiasi da squadrare un fusto ricurvo, bisogna primieramente avvertire di collocarlo sui cantieri in modo che riesca verticale il piano in cui giace il suo asse e che la convessità sia rivolta al di sopra. Quindi, segnata la squadratura sull'una e sull'altra base, e segnate sulle superficie del fusto le linee corrispondenti, si eseguisce lo spianamento delle due facce laterali per mezzo della scure o della sega. Dopo di ciò, rivoltato il fusto, si segnano sulle due facce già formate le linee rette concorrenti AB, BC, *ab*, *bc*, (fig. 2) per dividere il fusto in due tronchi diritti AB*ba*, BC*cb*, od in un numero maggiore di tronchi, se la curvatura del fusto lo esige. Ma se la curvatura fosse assai forte e non vi si potessero inscrivere se non che corti segmenti rettilinei, sarebbe più conveniente segnare per mezzo di opportune sagome sulle facce spianate qualche taglio curvilineo AMBNC, *ambnc*, per ottenere così una trave ricurva da destinarsi a qualche occorrenza delle costruzioni navali.

Le travi squadrate con quella precisione grafica che è stata da noi descritta, riescono di somma regolarità, e diconsi squadrate *a filo vivo*, per distinguerle da quelle che sono apparecchiate con una squadratura grossolana e che in vece di spigoli regolari hanno le facce riunite da segmenti più o meno grandi della superficie cilindrica o conica del fusto. Tali sono per lo più le travi che si trovano nei magazzini di commercio, atteso l' interesse che hanno i negozianti e di risparmiare la spesa maggiore che si richiede per la più accurata squadratura e di approfittare nello stesso tempo del maggior prodotto in volume dei fusti grossolanamente squadrati.

La squadratura del legname, allorchè si ha per mira di ritrarre da un medesimo fusto non un solo trave, ma più pezzi di assortimento uguali o disuguali fra loro, siccome si eseguisce essenzialmente per mezzo della sega, così più propriamente dicesi *segatura longitudinale*, e più comunemente *segatura a filo* del legname. Lo scompartimento del fusto si segna prima sulla sua base minore, quindi sulla base maggiore, per avere sui due perimetri i punti pei quali condurre sulla superficie del fusto le rette che devono servire di norma alla sega. Questa grafica preparazione come possa mandarsi ad effetto facilmente si deduce da tutto ciò che precedentemente abbiamo spiegato circa la squadratura delle travi. Nel segnare lo scompartimento, affinchè i pezzi abbiano a riuscire con esattezza delle dimensioni stabilite, importa tener conto della strada della sega; ossia di quella striscia di legno che viene consumata dalla sega in ciascuno dei tagli, la quale suol essere di sei in sette millimetri. Perciò se da un fusto di castagno si volessero segare travicelli di assortimento della grossezza di $0^{m},111$, i segni della segatura si dovrebbero tenere nello scompartimento distanti l' uno dall'altro $0^{m},118$; e se da un fusto di abete fosse ordinato di ricavare dei ponti di assorti-

mento grossi $0^m,043$, sarebbe duopo di segnare le linee dei tagli a distanza di $0^m,048$ l'una dall'altra. Nè tampoco deve trascurarsi quando si tratta di segare a filo legname non perfettamente asciutto, di mettere in conto quello ristrignimento che avverrà nei varii pezzi con l'asciugarsi del legno, congetturandone verisimilmente la misura, come può suggerire la pratica sul grado maggiore o minore dell'umidità del legname. Così, nei casi che hanno testè servito di esempii, se i fusti da segarsi non fossero affatto diseccati, la distanza delle linee, fissate di $0^m,118$ pel taglio dei travicelli, e di $0^m,048$ per la segatura dei ponti, dovrebb' essere cresciuta proporzionatamente di qualche millimetro per riguardo alla verisimile contrazione dei pezzi nel successivo asciugamento.

Fra le diverse manovre usate per la segatura a filo del legname, ci limiteremo a descrivere quella che si costuma più comunemente nei boschi della Francia, la quale riunisce in sè la semplicità e la speditezza dell' operazione, e per conseguenza ancora l' economia della spesa.

Ad un cavalletto di legno C (fig. 5), alto circa 3^m, sostenuto da tre o quattro piedi, è appoggiata la sommità di due legni L, L inclinati, posti a contatto l' uno dell' altro, al piede dei quali formano ritegno due o più puntelli T. Il fusto da segarsi si accosta al piede di questo piano inclinato, e si colloca in direzione perpendicolare al medesimo, facendo in modo che il suo centro di gravità si trovi prossimamente sulla linea che divide da capo a piedi per metà la latitudine del piano. Quindi i segatori spingono il fusto sul piano inclinato, e rotolandolo poco a poco lo fanno salire fino alla sommità. Allora, il fusto trovandosi equilibrato, facilmente si riesce a girarlo ed a fargli prendere una posizione orizzontale paralella a quella dei legni che compongono il piano inclinato. Posto in tale positura il fusto FF, se lo rende immobile per mezzo del puntello P, del sostegno S e dell' allacciatura AA. Si comincia quindi la segatura del fusto sulle linee anticipatamente segnatevi, eseguendosi l' operazione da tre individui, dei quali uno montato sul fusto spigne e tira alternativamente la impugnatura superiore della sega, mentre i due altri tirano e spingono alternativamente l' impugnatura inferiore. Il puntello P, si trasporta ora più presso, ora più lontano dall' estremità del fusto, secondo che è necessario acciò non sia di ostacolo al libero moto della sega. Per tal modo si eseguiscono tutti i tagli segnati fino al mezzo del fusto ove il cavalletto, impedisce di progredire oltre col taglio. Rendendo libero il fusto, tolto il puntello P, e sciolta la allacciatura AA, non occorre che far descrivere mezzo giro al fusto medesimo per capovolgerlo e metterlo in istato di poter soggiacere alla segatura nel resto della sua lunghezza, nello stesso modo che si è adoperato per segare l'altra metà.

La semplicità e la speditezza di questo metodo risultano dalla semplice descrizione fattane. L'esperienza ha dimostrato che tre soli segatori bastano ad eseguire tutte le manovre necessarie per innalzare e per assestare qualunque grosso fusto sul quale si abbia da eseguire la segatura a filo.

Per la segatura a filo del legname negli arsenali e nei magazzini mercantili della marina inglese, si tiene un metodo semplicissimo, degno di essere conosciuto e che sarebbe assai utile di propagare. Destinato opportunamente il luogo per la segatura a filo, si scava quivi una fossa di lunghezza illimitata, profonda $1^m,70$ circa, larga quanto può essere la massima lunghezza dei fusti da segarsi. Per traverso a questa fossa, da una riva all'altra, si collocano tante coppie di travi

orizzontali quante sono le seghe che contemporaneamente si vogliono tenere operose. Le travi, quantunque di forte squadratura, per maggiore solidità, si rinforzano con puntelli sottoposti. Le due travi che devono servire ad una medesima sega si collocano a tale distanza l' una dall' altra che resti fra loro un intervallo libero di circa $1^m,40$. Le diverse coppie di travi si dispongono in modo che ciascuna sega abbia da una parte e dall' altra tanto campo libero quanto è necessario, affinchè i segatori delle varie officine non debbano recarsi imbarazzo gli uni con gli altri nelle manovre. Il fusto che si vuole segare a filo è posto sopra una delle coppie di travi in direzione paralella ai medesimi, sorretto da carri di legno messi a traverso delle due travi e che con essi formano un sistema che dicesi *graticola*. La segatura si eseguisce sul fusto fermato in questa posizione, stando uno dei segatori secondo il solito sulla schiena del fusto e gli altri due dando mano all'opera dal fondo della fossa. Per tale disposizione si gode il vantaggio di evitare la lunga e laboriosa manovra necessaria per mettere i fusti sul cavalletto che richiedono le altre pratiche comunemente usate per la segatura a filo; si rende inoltre minore il pericolo cui sono esposti i segatori in caso di qualche movimento del fusto sottoposto all' operazione; finalmente, per la facilità di tirare orizzontalmente alle rive della fossa i pezzi segati, si sottraggono questi da que' guasti cui vanno soggetti ordinariamente nelle pratiche comuni quando si fanno cadere dai cavalletti di mano in mano che si staccano dal fusto segato.

Quando si sottopone alla squadratura un fusto con la mira di ricavarne una sola trave, a meno che la relazione fra la larghezza e grossezza della sua sezione non venga determinato da qualche condizione dipendente da una particolare destinazione

del pezzo, giova fissarla in modo che dalla squadratura del fusto risulti la trave di massima resistenza rispettiva; essendo questa specie di resistenza che ordinariamente occorre di cimentare nell' impiego del legname di questa classe. Ma allorchè la squadratura di un fusto non è che una operazione preparatoria, che tende a predisporre il fusto medesimo alla segatura longitudinale per l'oggetto di formare travicelli, tavoloni e tavole, lo scopo interessante è quello di ricavare dal fusto la massima quantità di legname. Quindi, secondo che si ricerca di rendere la squadratura del massimo vantaggio per l'uno o per l'altro dei due casi contemplati, a fine di segnare la squadratura in modo di soddisfare all' una od all' altra condizione, si incorre nella necessità di risolvere i due problemi seguenti. Fra tutti i parallelopipedi che possono inscriversi in un dato fusto cilindrico determinare: 1.° quello la cui resistenza rispettiva è massima; 2.° quello che ha il massimo volume. I principii della geometria e della meccanica aprono facilmente la strada alla soluzione dell' uno e dell'altro problema.

Vogliasi primieramente inscrivere nel cilindro il parallelopipedo che ha la massima resistenza rispettiva. Sieno c la lunghezza del cilindro, r il raggio della sua base; e dicansi x, y i due lati della sezione del paralellopipedo cercato. Essendo la lunghezza c del solido costante, la resistenza rispettiva di questo sarà proporzionale ad $x^2 y$. Ma poichè x ed y sono i lati di un rettangolo inscritto nel circolo che ha per raggio r, si avrà $x^2 = 4r^2 - y^2$; e quindi la resistenza rispettiva sarà proporzionale a $4r^2y - y^3$. Ponendo uguale a zero il differenziale di questa espressione per le note leggi dei massimi e dei minimi, si avrà una equazione, la quale farà conoscere quel valore di y cui corrisponde il valore massimo della espres-

sione medesima, e quindi il massimo valore della resistenza rispettiva. Onde eseguendo il calcolo si ha $4r^2 - 3y^2 = 0$ e quindi si ricava $y = \frac{2r}{\sqrt{3}}$ ed $x = \frac{2r\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$. Tali sono i valori analitici dei due lati della sezione del parallelopipedo di massima resistenza, ossia della larghezza e grossezza del trave di massima resistenza inscritto nel dato fusto cilindrico. Si vede a colpo di occhio che questi valori stanno l'uno all'altro nella relazione di $1 : \sqrt{2}$, ossia prossimamente di $5 : 7$. Potrebbe agevolmente ricavarsi dalle formule analitiche un metodo grafico ben semplice per segnare sulla base del fusto quel rettangolo cui corrisponde il trave più resistente; ma dovendo ordinariamente l'operazione essere affidata a persone materiali, riesce più confacente agli usi pratici la determinazione numerica dei lati del rettangolo dedotta dalle precedenti formule, le quali danno con soddisfacente approssimazione $y = 1{,}155r$ ed $x = 1{,}633r$. Così se fosse da squadrarsi un fusto la cui base minore avesse di raggio $0^m{,}17$, per la trave di massima resistenza si troverebbe la larghezza di $0^m{,}196$ e la grossezza di $0^m{,}278$; e questa semplice indicazione basterebbe agli esperti segatori per eseguire secondo le loro pratiche ordinarie la squadratura del fusto.

Debbasi in secondo luogo inscrivere in un dato fusto cilindrico la trave di massimo volume. Questo problema si risolve così prontamente come l'altro. In fatti, poichè è costante la lunghezza del solido, manifestamente la soluzione si riduce ad inscrivere nella base del cilindro quel rettangolo che ha la massima superficie; e quindi, ritenute le medesime denominazioni usatesi precedentemente pel raggio del cilindro e pei due lati del rettangolo ricercato, la funzione di cui si dovrà cercare il massimo sarà xy, ossia $y\sqrt{(4r^2 - y^2)}$. Adoperando la solita regola dei massimi e minimi, si verrà con breve calcolo a conoscere che il massimo rettangolo che possa inscriversi nel circolo è quello che ha il lato $y = \sqrt{2r^2}$, e quindi anche l'altro lato $x = \sqrt{2r^2}$; che è quanto dire che il massimo rettangolo cercato è il quadrato inscritto nel circolo. Dicemmo come pei primi elementi della geometria ad un dato circolo si possa inscrivere un quadrato, e quindi quale costruzione grafica occorra di fare sulla base di un fusto cilindrico a fine di segnarvi le linee della squadratura in modo di ottenere la trave del massimo volume.

Se la base del fusto cilindrico da squadrarsi invece di essere un circolo fosse un elissi, e fossero a il semiasse maggiore, b il minore di questa, applicando ai due problemi le soluzioni medesime che hanno servito nel caso della base circolare si verrebbe a scoprire:

1.° Che la squadratura del fusto darebbe la trave di massima resistenza rispettiva qualora venisse inscritto nella base un rettangolo i cui lati fossero rispettivamente $y = \frac{2b}{\sqrt{3}}$ $x = \frac{2a\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ i quali sono fra loro come $b : a\sqrt{2}$, ossia prossimamente come $5\,b : 7\,a$;

2.° Che per mezzo della squadratura si otterrebbe la trave del massimo volume inscrivendo nella base del fusto un rettangolo che avesse i lati $y = b\sqrt{2}$, $x = a\sqrt{2}$, i quali sono l'uno all'altro $::\ b : a$, vale a dire nella relazione dei due semiassi.

Sebbene la figura naturale dei fusti sia rigorosamente conica, tuttavia si considera per l'ordinario nella squadratura come se fosse cilindrica, attesochè generalmente è assai piccola la differenza che passa fra i raggi delle due basi. Ma se questo fusto avesse le due basi molto disuguali e si volesse squadrare per ricavarne un trave sotto la condizione della massima resistenza

rispettiva o del massimo volume, le precedenti soluzioni non farebbero più al caso, e diverrebbe essenziale di considerare nel calcolo anche la lunghezza della trave. In fatti è chiaro che nel fusto conico ABCD (fig. 4) non solo possono inscriversi tutti quei parelellopipedi che corrispondono agli infiniti rettangoli inscritti nella base minore CD; ma ben anche tutti quelli che corrispondono agli infiniti rettangoli inscritti in qualunque sezione MN paralella alle basi. Quindi in queste infinite serie di paralellopipedi si dovrebbe ricercare quello che soddisfa alle proposte condizioni di massimo. Quanto alla condizione della massima resistenza rispettiva, a prima vista si scorge ch' essa in questo caso non potrebbe aver luogo, poichè la resistenza rispettiva, la quale è proporzionale al quadrato del raggio ed inversamente alla lunghezza del cilindro, diviene progressivamente maggiore mano a mano che si accorcia la lunghezza H K, e che insieme va crescendo il raggio MK. Può bensì avverarsi la condizione del massimo volume, e la ricerca per questo riguardo si riduce a determinare fra gli infiniti cilindri che possono essere inscritti nel fusto conico, quello che ha il massimo volume, poichè evidentemente anche il paralellopipedo a base quadrata inscritto in tale cilindro sarà la trave di massimo volume che potrà ricavarsi dal dato fusto.

Sia MNPQ uno degli infiniti cilindri che possono essere inscritti nel fusto conico ABCD. Prolungati i lati AD, BC del fusto finchè concorrano nel vertice X; sieno c la lunghezza HX dell' intero cono, r il raggio HB della sua base; e dicasi x la distanza della sezione MN, base del cilindro inscritto dal vertice X. Dalla similitudine dei due triangoli AHX, NKX immediatamente si ricava NK $= \frac{rx}{c}$, onde essendo HK $= c - x$, il volume del cilindro sarà espresso da HK $(KN)^2$ $\pi = \frac{r^2\pi(c-x)x^2}{c^2}$

Differenziando questa espressione per determinare quel valore di x cui corrisponde il cilindro di massimo volume, si avrà l' equazione $2c - 3x = 0$, ossia $x = \frac{2c}{3}$. Se adunque si prenderà X K $=$ 2/3 XH, ovvero H K $=$ 1/3 X H, e si segherà il fusto nel punto K con una sezione MN paralella alle basi, sarà questa sezione la base del massimo cilindro, che può essere inscritto nel fusto conico. Quindi se nella sezione MN si inscriverà un quadrato sarà questo la base del massimo paralellopipedo, ossia del massimo paralellopipedo o trave che può ricavarsi dal dato fusto conico. Qualora poi questo avesse la lunghezza HK $>$ 1/3 XH, è evidente che non sarebbe necessario di accorciarla e che si avrebbe da esso il massimo trave inscrivendo un quadrato nella sua base minore CD.

Nella pratica non è necessario per determinare la lunghezza HX dell' intero cono di prolungare i lati AN, BM del fusto, ma chiamato s il raggio della base minore CD, ed l la lunghezza HL del fusto medesimo, è chiaro che sarà HX $= \frac{lr}{r-s}$ onde per avere il massimo trave si dovrà prendere HK $= \frac{lr}{3(r-s)}$.

Ordinariamente i fusti destinati ad essere segati a filo vengono prima squadrati e quindi tagliati per mezzo della sega con tagli paralleli da uno dei lati della squadratura, come si osserva nella fig. 5. Ma questo metodo è contrario all' economia del legname, poichè i segmenti cilindrici che si staccano dal fusto per isquadrarlo sono affatto perduti per le costruzioni se la

squadratura si eseguisce con la scure, e pochissimo utile se ne trae pei lavori anche quando sono levati via interi per mezzo della sega; nel qual caso diconsi volgarmente *scorzi*. Gioverà adunque omettere la squadratura di quei fusti che sono riserbati alla segatura longitudinale e di regolare il loro scompartimento in modo, che si possa ottenere da ciascun fusto il maggior possibile volume di legname da lavoro diviso in pezzi convenientemente assortiti. La fig. 6 dimostra lo scompartimento di un fusto giusta la maniera immaginata da Moreau, negoziante di legname in Parigi, per mezzo della quale si evita la perdita degli scorzi e con la segatura di un solo fusto si ottengono pezzi di vario assortimento. Le figure 7 e 8 danno idea del modo praticato negli arsenali dell' Olanda ove i grossi fusti si spaccano in quattro (fig. 7), od in tre parti (fig. 8) e quindi si segano a filo con tagli paralelli ai raggi dai quali sono divisi per metà i settori circolari che costituiscono le basi dei diversi quarti di fusto. Si calcola che col metodo di Moreau possa ottenersi una quantità di legname che sia in relazione di 3 : 2 alla quantità di legno da lavoro che si ricava segando i fusti secondo il metodo comune; e che stia in relazione di 7 : 6 alla quantità di legname che viene data dal metodo olandese.

Riducendo i fusti in tavoloni ed in tavole secondo il menzionato metodo di Moreau, od a tenore dell' accennata pratica olandese, non solo si vantaggia nella quantità, ma anche nella bontà del legname, in quanto che questo si rende meno soggetto a quelle alterazioni, le quali dipendono dalle influenze igrometriche dell'atmosfera. Oltre di ciò che ha dato prova l' esperienza, se ne può anche addurre una fisica dimostrazione; in fatti, è noto che il corpo legnoso di un fusto è attraversato dai raggi midollari, detti comunemente maglie, che vanno dal centro alla circonferenza della sezione, e le quali, giusta le osservazioni de' fitologi servono di veicolo agli umori nutritivi della pianta e sono formate di una sostanza spugnosa oltremodo sensibile alle variazioni igrometriche dell'atmosfera; quindi sono gli organi principali per cui il legname alternativamente si gonfia e si contrae, secondo il diverso stato di umidità o di siccità dell' aria. Ora non v' ha dubbio che quelle maglie le quali nella segatura riescono paralelle o prossimamente tali alla larghezza di un tavolone o di una tavola, mentre alternativamente si gonfiano e si contraggono, non possono far variare se non che la grossezza del legno: intanto che quelle altre maglie, le quali sono perpendicolari alla larghezza, fanno alternatimente crescere e diminuire il legno in larghezza; e poca essendo la estensione per cui reagisce in questo verso la coesione delle fibre ne derivano i frequenti screpolii e gli incurvamenti dei tavoloni e molto più ancora delle tavole. Nel metodo ordinario di segare a filo (fig. 5), il tavolone di mezzo ha pochissime maglie perpendicolari alla larghezza, e quindi di poca o niuna forza potranno essere in esso gli effetti dell' igrometricità atmosferica. Ma gli altri pezzi, sempre più di mano in mano che si scostano dal centro, sono intersecati da una moltitudine di maglie perpendicolari alle rispettive larghezze, e devono per ciò essere gradatamente uno più dell'altro sottoposti alle alterazioni che, siccome abbiamo avvertito, derivano dall' alternativa dilatazione e contrazione del legno. Il metodo di Moreau (fig. 6) e quello degli Olandesi (fig. 7 e 8) tendono naturalmente, siccome si può restare convinti dalla semplice ispezione delle figure, a far sì che indistintamente tutti i pezzi abbiano il minor numero possibile di maglie perpendicolari alle larghezze rispettive, e quindi riescono meno soggetti alle dannose

conseguenze delle vicende igrometriche dell'atmosfera.

Si conferma pertanto dalle premesse considerazioni il maggiore vantaggio che potrebbe ricavarsi dal preferire il metodo di Moreau o quello degli Olandesi, al metodo comune per la segatura a filo del legname; e si raccoglie altresì la convenienza di scegliere fra i tavoloni e le tavole segate secondo l' uso ordinario quelle che sono ricavate dalle parti di mezzo dei varii fusti.

Allorchè il legname che si vuol ritrarre da un bosco è destinato tutto od in parte ad alcuni usi particolari, allora nella operazione della squadratura deesi avvertire ai bisogni speciali dell' arte, traendo particolarmente vantaggio dagli alberi curvi o di forma irregolare che squadrati coi soliti metodi poco o nessun profitto darebbero.

Per l' achitettura navale, per la costruzione delle macchine, e per molte occorenze delle arti secondarie, nasce in vero non di rado il bisogno di qualche membro di una particolare configurazione e di determinate dimensioni, tale che non può ottenersi col taglio dei pezzi somministrati dall'ordinario assortimento. In tali casi è forza di far ricerca nei boschi di fusti adattati, i quali si atterrano e si destinano espressamente a quelle particolari bisogna. È appunto per questo un importante articolo del buon regolamento dei boschi che si abbia cura di allevare opportunamente alcune piante, costrignendole a prendere nel loro sviluppo una tale o tal altra configurazione, a norma delle probabili ricerche ed a seconda delle commissioni degli artefici e delle ordinazioni degli ingegneri applicati ai diversi rami dell' arte delle costruzioni.

Per dare un' idea delle avvertenze necessarie in tale proposito, estrarremo dall' opera di Herbin de Halle sui legnami proprii pegli arsenali un quadro delle dimensioni e delle varie forme dei principali pezzi che entrano nella costruzione di una nave, mostrando nella Tavola LII delle *Arti meccaniche*, come si possa per essi trarre profitto dalle forme irregolari di alcuni alberi, e nella nota seguente diamo le dimensioni di ciascun pezzo, ponendo nella prima colonna la lunghezza in metri e frazioni decimali di esso; nella seconda la lunghezza in centimetri, e nella terza la grossezza parimenti in centimetri. L'ultima colonna indica le specie di alberi che meglio convengonsi alla formazione di quel dato pezzo.

1.° *Legni diritti.* Servono a fare i pezzi seguenti.

	Lungh.	Largh.	Grossez.	Specie d'alb.
Chiglia (fig. 1. A)	11^m,69	43 cent.	43 cent.	Quercia
Ruota di poppa (fig. 5. A) . . .	9 ,90	54	43	detta
Cappelletto o testa di moro (fig. 14 A.)	1 ,62	49	35	Frassino
Maschio del timone (fig. 16 A.) .	8 ,44	43	43	Quercia
Bitta (fig. 17 A.)	3 ,90	38	38	»
Piantone (fig. 18 A.)	9 ,74	32	32	Quercia
Simile (fig. 21 A.)	9 ,12	30	30	Faggio
Incinte (fig. 20 A.)	9 ,74	35	22	Quercia
Legno diritto (fig. 7 B.) . . .	2 ,60	22	22	Olmo.

2.° *Legnami curvi.* Servono a fare i pezzi seguenti.

	Lungh.	Largh.	Grossez.	Specie d'albero
Ruota di prua (fig. 3 A.) . . .	7m,80	54 cent.	43 cent.	Quercia
Contrarruota di prua (fig. 4 A.) .	5 ,84	54	43	detta
Scalmo (fig. 11 A.)	4 ,55	38	38	detta
d.° (fig. 2 B.)	3 ,90	32	32	Faggio
Forma o maestra (fig. 8 A.) . .	8 ,44	43	43	Quercia
Forcame delle porche (fig. 6 B.) . d.° del fondo (fig. 13 C.) . .	3 ,90	32	32	»
Estremità dello scalmo (fig. 6 C.) .	2 ,60	22	22	Olmo
Cazzascotte di gabbia (fig. 9 A.) .	3 ,57	27	27	Frassino
Cazzascotte di drizza (fig. 15 A.) .	3 ,25	43	28	detto
Madieri del fondo e delle porche (figura .9 B.)	7 ,14	41	32	Quercia
Madieri del fondo (fig. 10 A.) . .	7 ,00	32	32	»
Madieri riuniti del fondo e delle porche (fig. 10 B.)	3 ,90	41	32	Quercia
Simili (fig. 15 e fig. 21 B.) . .	3 ,90	32	27	Faggio
Baglio della tolda (fig. 12 A.) . .	9 ,74	41	41	Quercia
d.° del ponte (fig. 14 B.) . .	8 ,44	32	32	detta
Mezzo baglio (fig. 13 A.) . , .	7 ,79	41	41	detta
Scalmo delle cubie (fig. 11 C.) .	6 ,17	38	32	detta
Ghirlanda (fig. 15 B.)	4 ,55	49	38	detta
Legno di volta (fig. 19 A.) . .	5 ,20	13	43	detta
Asta del castello di poppa (fig. 22 A.)	8 ,12	27	27	detta
Asta del casseretto (fig, 23 A.) . .	6 ,50	22	22	Frassino
Legno di volta (fig. 4 C. e fig. 12 B.)	2 ,60	22	22	Olmo
Legno da scialuppa (fig.10 C. e 12 C.)	2 ,97	5	5	Abete.

3.° *Legno a doppia curvatura.* Pei pezzi seguenti.

Scaloni di rovescio (fig. 2 C.) . .	4, 22	32	27	Frassino
Scaloni delle alette (fig. 7 A.) . .	7, 14	22	22	Quercia
Alette (fig. 6 A.)	5, 20	51	32	detta
Ginocchi rovescii (fig. 8 B.) . .	4, 55	58	27	Faggio
d.i (fig. 20 B.)	4, 55	41	38	Quercia

4.° *Legni curvi.* Legni di grandi dimensioni a due braccia curvati ad arco e che si possono dividere in tre specie.

a. Legni ad angolo ottuso.

	Lungh.	Largh.	Grossez.	Specie d'alberi
Curva della tolda (fig. 8 C.) . .	3^m,24	38 cent.	38 cent.	Quercia
Curva delle maschette (fig. 18 B.) .	3, 90	43	22	detta
Curva d' arcaccia (fig. 4. B.) . .	4, 53	43	37	detta
Calcagnuolo (fig. 2 A.)	5, 85	43	43	detta
Grua (fig. 11 B.)	4, 55	38	38	detta

b. Legni ad angolo retto o quasi.

Bracciuoli dei castelli (fig. 1 B e 23 B.)	2,92	43	43	Frassino
Curve delle stanze (fig. 13 B e 23 C.)	2,27	22	16	detto
Bracciuoli della ruota di poppa (fig. 16 B e fig. 24.)	4,55	38	38	Quercia
Bracciuoli del ponte (fig. 18 B.) .	2,92	25	27	detta

c. Legni ad angolo acuto.

Bracciuoli di cappuccino (fig. 3 B.) .	3,24	54	43	Quercia
Forcaccio (fig. 5 B e 19 B.) . .	3,25	49	52	detta
d.° (fig. 22 B.)	3,25	13	27	Faggio

Tanto si è il vantaggio che si tragge dagli alberi curvi od altrimente deformi che la scarsezza di essi in confronto ai bisogni della marina, del carradore e di altre arti diverse indusse a cercare i mezzi di supplirvi procurando di obbligare gli alberi artifizialmente a prendere la curvatura che occorre. Montath, Buffon, Duhamel, Hassenfratz, Dubois de Chemant, Becker e molti altri, proposero metodi più o meno ingegnosi a tal uopo e possono vedersi da quelli cui interessassero nell'articolo Marina del T. II del Dizionario delle Acque e Boschi di Baudrillart cui rimandiamo, oggidì avendo quelli assai minore interesse, dappoichè, come vedremo, stabilironsi apparecchi atti a curvare il legname ed a ridurlo alle forme volute con mezzi meccanici coadiuvati dall'azione del vapore.

Quanto al modo di trasportare i legnami così ottenuti dal bosco ai luoghi ove si tiene in deposito prima o dopo della squadratura, rimandiamo a quanto si è detto relativamente alle Legna *da fuoco* (pag. 158), osservando però che dopo squadrati o segati richiedono maggiori cautele per essere più soggetti a scheggiarsi od a fendersi nella direzione delle loro fibre.

Particolari al legname da lavoro sono pure le considerazioni seguenti, relative all'influenza del metodo di trasporto.

Il metodo della fluitazione è semplicissimo e di minimo dispendio; ma espone inevitabilmente il legname a gravi pregiudizii. Tali sono: 1.° la perdita di molti pezzi, i quali arrestati da qualche ostacolo nel loro corso non arrivano ai punti destinati, o trascinati con troppo impeto dalla corrente non possono essere ricuperati; 2.° il detrimento che soffrono i fusti urtando nelle ripe e negli scogli, verso cui sono gettati a capriccio della corrente; 3.° il deterioramento del legname per la spesso lunga permanenza sulle rive umide e fangose dove deesi lasciare per aspettare le piene dei torrenti, senza le quali non può effettuarsi la fluitazione; il che nuoce non solo alla durevolezza del legno per l' influenza dell' umidità terrestre ed atmosferica, ma scema inoltre la lavorabilità, atteso la terra e l' arena che si insinuano nelle porosità del legname; 4.° l' alterazione dipendente dall' umidità di cui il legname s' imbeve, mentre resta per qualche tempo immerso nell' acqua dolce; 5.° finalmente lo scapito nel volume dei fusti ai quali, dopo che si sono ricuperati si devono mutilare l' estremità, rese inservibili dalle tacche e dai buchi fattivi per facilitarne il ricupero col mezzo di lunghi uncini.

In considerazione degli enumerati inconvenienti si conosce che questo metodo di trasporto è sommamente dannoso al legname da lavoro e che non può convenirne la pratica se non in quei casi nei quali offre un risparmio di spesa maggiore della perdita cui soggiace il valore del legname pe' danni della fluitazione. Ma neppure in questi casi le leggi dovrebbero permetterne l'uso, essendo questo evidentemente contrario a quella provvida economia di legname che è divenuta in oggi più che mai necessaria dopo l' inconsiderata distruzione di tanti boschi.

La condotta del legname per acqua eseguita col mezzo di zattere o di barche ordinarie riesce di un discreto dispendio, e scampa i legni da qualunque pregiudizio, purchè sia regolata con alcune importanti avvertenze. Intorno alla formazione delle zattere, ed a molte minute pratiche concernenti l'estrazione dei legnami delle foreste, si trovano diffusi ragguagli nelle opere di Duhamel e di Hassenfratz, la lettura delle quali consigliamo a coloro che desiderassero d' istruirsi pienamente in questa sorte d' operazioni. Le cautele da usarsi, comunque vogliasi eseguire il trasporto, debbono essere rivolte a salvare il legname da ogni offesa e da qualunque alterazione. Nei lunghi trasporti dovendo il legname essere rinchioso entro i bastimenti dove regna una temperatura tiepida, importa moltissimo di non porre il carico nella nave, finchè i fusti sono soverchiamente umidi, e di regolare lo stivaggio in guisa che il legname non si trovi soffocato, ma possa rimanere libera la circolazione dell'aria intorno ai fusti. Col trasandare queste precauzioni si correrebbe pericolo che il legname umido e privo del benefizio dell' aria si riscaldasse e cominciasse a fermentare, e che così venisse a destarsi in esso il fomite di una prematura corruzione.

Premesse queste avvertenze sul modo di raccogliere il legname, di squadrarlo e di trasportarlo dalle foreste ai depositi, importantissimo argomento si è quello altresì che riguarda la migliore conservazione di esso, dappoichè, siccome la maggior parte invecchiando migliora, così giova tenerlo per vari anni nei magazzini, e parecchie sono d' altra parte le circostanze che possono in questo tempo produrne l' alterazione. Dedicato avendo però un apposito articolo a tale argomento (V. CONSERVAZIONE *dei legnami*) a quello ci riportiamo, limitandoci soltanto ad aggiugnere quanto di più importante si fosse ivi ommesso, o per di-

menticanza, o per non essere stato in allora a nostra notizia, o finalmente per essersi immaginato od eseguito solo dopo la pubblicazione di quell' articolo.

Abbiamo ivi veduto primieramente come il succhio stesso riesca sovente cagione di guasto pei legnami (T. VI da questo Supplimento, pag. 34) e come d' altra parte in alcuni casi questo succhio invece conservato nel legname valesse a preservarlo (ivi, pag. 40). Un'altra causa di danno notammo essere la sbiecatura, la quale forse altro non è che conseguenza della prima, poichè il legname seccandosi inugualmente e ristrignendosi più da una parte che dall'altra tende a curvarsi ed a cangiare di forma. Finalmente annoverammo per terza causa i danni di alcuni vermi che rodendo il legname ne scemano la forza e ne accelerano la distruzione. Il tarlo è il principale di questi vermi; ma vi hanno inoltre le brume ed altri vermi acquatici roditori che sono un vero esterminio pel legname impiegato nella costruzione delle barche marittime o fluviatili e destinato a restare sempre immerso nell' acqua. Non sappiamo che sieno state fatte osservazioni tendenti a riconoscere se alcuna specie di legno sia meno delle altre soggetta a questa sorta di pregiudizio.

Interessanti sono a questo proposito le osservazioni fatte da Audouin e da Arago. Il primo fu testimonio nel 1838 dei guasti cagionati nel dipartimento della Charente-Inferiore da un insetto che Latreille riferisce al termite lucifugo (*termes lucifugum*, di Rossi) il quale nutresi di sostanze vegetali e particolarmente delle varie specie di legnami impiegati nelle costruzioni, traforando gli intavolati e le travi, lasciandone intatta la superficie in guisa che per lo più non appare indizio alcuno di sua presenza. I principali luoghi invasi da quel verme e da Audouin visitati sono l piccolo porto di Tonay-Charente, le cui palafitte vennero più volte distrutte nelle parti non bagnate dal fiume; la città di Rocheforta dove tutte le cose private ne sono infette, in quasi tutte le contrade non che vari edifizi dell' arsenale; finalmente La Rochelle capo luogo del dipartimento ove il centro di questo flagello nel palazzo, è negli offizii e nei giardini della prefettura. I termiti partendo da quel punto si sparsero nelle case vicine d' una in altra con regolare andamento, vale a dire recandosi sempre dal sud al nord ed al nord est. Audouin potè fare una specie di carta topografica della strada seguita dall' insetto e riunì pure molti saggi che mostrano in qual guisa i termiti stabiliscano i loro scavi senza che ne apparisca indizio alcuno al di fuori, e quanto danno rechino i guasti da essi cagionati. In vero nel palazzo della prefettura a La Rochelle si impossessarono dei più grossi pezzi di legname, degli intavolati che coprono i muri ed i pavimenti e degli armadii. Attaccarono e ridussero in polvere negli offizii, fascii di carte, di registri e di libri, sicchè gli archivii furono quasi compintamente distrutti, finalmente si diffusero dappertutto e pefino nella stanza del portinaio a tal segno da non potervi mettere con sicurezza i commestibili pel giornaliero consumo. Si pascono indistintamente di pane, di farina e di ogni sorta di frutta, ed il loro istinto maraviglioso gli mette sempre nel caso di raggiugnere quegli oggetti senza esser veduti. Rodono anche le biancherie e la tela, e se ne ebbe una prova a Rochefort nella grande officina delle vele, ove dimorarono lungo tempo senza che alcuno ne dubitasse.

Arago indicò alterazioni di un altro genere d' insetti osservatesi di recente nel Museo di Storia naturale, nelle nuove gallerie occupate dalla Mineralogia e dalla Geologia, Audouin notò essere autore di questi guasti un piccolo insetto coleottero

del genere dei litti *(Lyctus canali culatus)* il quale esisteva a suo credere nei legnami prima che fossero posti in opera, per essere stati questi consegnati col lorostrato di alburno nel quale si contenevano le loro uova e forse anche le loro larve. Ben presto queste larve subirono la metamorfosi di mutarsi in ninfe, dalle quali vennero migliaia di insetti perfetti che perforarono il legno per uscire ed accopiarsi. Egli non dubita quindi che i litti siensi riprodotti dopo finita la costruzione degli edifizi e che quegli insetti che si videro pullulare nel 1839 nelle gallerie di Geologia e di minerologia e che vi si osservano tuttora sieno il prodotto di nuove generazioni Audouin spera che il male potrà finire, ma soltanto quando i litti avranno consumato tutto l' alburno che sarebbesi dovuto levare dagli imprenditori prima della consegna del legname.

Non havvi inoltre alcuna specie di legno che sia incombustibile, senza eccettuare il pino larice, ad onta della contraria opinione che di esso ebbero gli antichi. Per altro non tutte le specie sono ugualmente proclivi ad accendersi, ed in generale il legname diviene tanto più combustibile quanto più è secco. Ma per quanto possa essere varia la combustibilità del legname, e per la diversa indole delle specie, e pel maggiore o minor grado d' aridità, non giunge mai ad assere tanto tenue da rendere per quest' oggetto un legname preferibile ad un altro. Per lo che la durevolezza del legname relativamente alla combustione, anzichè da facoltà intrinseca, deve soltanto ripetersi da artificiali. difese, e sopra tutto dallo scrupoloso allontanamento di tutte quelle cause, che sono atte a destare in esso la combustione. (V. INCENDIO E INCOMBUSTIBILE.)

A queste principali cause di alterazione che il legno tiene naturalmente in se stesso altre se ne possono aggiugnere dipendenti dal modo come venne conservato, o dal luogo in cui fu posto in opera. La principale di queste cagioni si è l' umidità la quale quando agisca sul legno esposto all' aria in modo continuo od intermittente ne produce la putrefazione decomponendone la sostanza e riducendola fragilissima e facile a ridursi in polvere. L' umidità senza il concorso dell' aria non vale ad alterare il legno ; il che è conforme alle teorie della fisica non meno che alla quotidiana esperienza. Vediamo in fatti tutto giorno sollecitamente corrotti e distrutti i legni tenuti in luoghi umidi, ma dominati dall' aria ; mentre si trova non di rado esente da ogni guasto quel legname che per lungo corso d' anni, e talvolta anche per più secoli, è rimasto immerso nell' acqua, o sepolto sotto terra. Sono corruttibili i legni di tutte le specie d' alberi ; non tutti però in ugual grado. Generalmente l' esperienza dimostra che meno di tutti gli altri sono soggetti alla corruzione i legni resinosi, come i pini e i cipressi, e che fra gli altri più difficilmente si guastano quelli che sono dotati di maggior durezza e di maggior densità. Alcune specie di legni si distinguono per la facoltà particolare di conservarsi più lungamente incorrotti se sono bagnati dall' acqua, di quello che se sono tenuti asciutti. Ciò accade dell' ontano, e in minor grado anche dell' olmo. La tendenza alla corruzione si aumenta nel legname, allorchè viene impiegato in qualche costruzione soggetta all' umidità prima che siasi perfettamente asciugato, ed abbia perduto tutto il proprio succhio vegetabile ; ed è questa la principale ragione per cui si rende importante di non mettere in opera il legname se non si è lasciato sufficientemente stagionare dopo che fu estratto dai boschi. L' alburno di qualsiasi specie d' albero si putrefà in brevissimo tempo, e comunica l' infezione al

legno perfetto che gli sta a contatto. In grazia di tale cattiva dispusizione, ed insieme della poca consistenza, e della quasi niuna forza di questa parte imperfetta del legno, si deve tenere per regola essenzialissima di togliere interamente l' alburno dal legname destinato per qualunque lavoro.

L' alternazione dell' umido e del secco, mentre per una parte accelera la corruzione del legno, contribuisce anche per un effetto meccanico alla sollecita distruzione dell' opere di legname. È noto che l' umidità dilata il legno, e che il secco lo costipa. Anche il caldo produce la dilatazione del legname, siccome il freddo ne cagiona il costipamento. Accade perciò che se contemporaneamente agiscano sopra un sistema di legname l' umido e il caldo, il gonfiamento dei pezzi può essere sensibile a segno da generare impreveduti conati nelle congiunzioni dei membri del sistema, e che combinandosi insieme il secco ed il freddo, il costipamento del legname può divenir tale da allentare in sensibil grado le congiunzioni, e da affievolire il contrasto delle parti, necessario per la sodezza del sistema. L' alternativa di questi contrari effetti deve inevitabilmente cagionare di tempo in tempo dannosi movimenti del sistema, ed alterarne la meccanica costituzione. Da questa causa principalmente, come ben a ragione fu avvertito da Hassenfratz, deve ripetersi il sollecito decadimento, e la breve durata delle opere di legname.

Un' altra causa di grave danno nel legname si è quella che ci parrebbe doversi chiamare *riscaldamento*, e che gli Inglesi, nel cui paese maggiormente s' incontra, chiamano *dry-root* o quasi putrefazione secca, la quale produce sul legname effetti consimili a quelli della putrefazione umida.

Oltre le accennate cause generali della distruzione del legname, può anche la sua durata essere talvolta abbreviata dall' attrito. Così accade nelle ruote e negli altri organi delle macchine di legno. Anche il semplice attrito dell' acqua può produrre nel legname coll' andar del tempo qualche sensibile logorio. Facilmente si comprende che i legni quanto più sono dotati di durezza tanto meno debbono essere soggetti ad essere logorati dall' attrito, e tanto più per questo riguardo debbono riuscire durevoli.

I mezzi di riparare a queste diverse alterazioni del legname possono dividersi in varie classi, consistendo alcuni semplicemente in avvertenze relative al governo degli alberi, mentre stanno ancora in piedi nel suolo, al tempo di farne il taglio ed al modo di squadrarli. Altri mezzi consistono nella scelta di locali opportuni a contenere il legname e nel modo migliore di collocarvelo. Talvolta si modifica alquanto la composizione del legname levandovi alcune di quelle parti che, come vedemmo, tendono ad accelerarne il guasto oppure aggiugnendovene alcune altre che valgano a paralizzare l' effetto di quelle e renderle con ciò meno soggette a corrompersi, facendo in varie guise penetrare queste sostanze nell' interno delle fibre del legno. Finalmente copresi con altre sostanze soltanto la superficie del legno, per impedire la evaporazione di alcune delle sostanze lo compongono, o la penetrazione di alcune altre ad esso nocive. Di questi vari mezzi di conservare il legname faremo più o meno brevemente parola secondo che l' importanza loro ci sembrerà meritarlo.

Più addietro, la dove parlossi del taglio dei legnami nei boschi, accennammo quale influenza sulle qualità ed eziandio sulla durata di esso abbiansi, e la operazione della scortecciatura e la stazione in cui si fa l'atterramento degli alberi, e molte va-

rie opinioni su questo ultimo soggetto vennero pure citate all' articolo CONSERVAZIONE *del legname* (T. VI, pag. 35).

Il legname poi deposto negli arsenali o magazzini di traffico viene custodito in due maniere: allo scoperto od in recinti chiusi e coperti e sono a notarsi le influenze di queste due diverse maniere di conservarlo.

Il legname allo scoperto, per l' immediato e vigoroso influsso dei venti, e dei raggi solari, asciugandosi con troppa rapidità, va soggetto a perniciose fenditure. L' esalazioni terrestri, e le variazioni igrometriche dell' atmosfera producono incessanti alterazioni nella sostanza legnosa, e ne fomentano la putrefazione. A vista di tali inconvenienti si scorge quanto sia improvvido il tenere i legnami in serbo allo scoperto; se pure talvolta non sia di necessità per mancanza, o per insufficienza di ricoveri coperti. In simili casi sarà utile accatastare il legname sopra un buon pavimento, per chiudere l' adito all' esalazioni del terreno, disponendo la superficie in giusto declivio affinchè non vi ristagnino le acque. La catasta sarà costrutta in guisa che rimanga libera la circolazione dell' aria intorno ai singoli pezzi, che la compongono. Sulla sommità si accomoderanno i pezzi in modo che vengano a formare una specie di tetto inclinato, e sporgente sui lati, acciò le acque pluviali possano meno facilmente penetrare nell'interno della legnaja. I tavoloni, e le tavole si collocano più vantaggiosamente in piedi, appoggiandole ad un muro sovrapposte ad un palco di legno, perchè non attraggano l' umidità del terreno, e ricoprendole con un tetto posticcio, affinchè sieno difese dalle pioggie. Questi artifizii possono bensì diminuire, ma non togliere affatto l' influenza delle intemperie sul legname, e i dannosi effetti che ne derivano.

Ricoverando il legname entro magazzini selciati e coperti, si pone al sicuro dai pregiudizii delle esalazioni terrestri e delle vicende atmosferiche, e si conserva lungamente illeso dalla putrefazione. Bisogna per altro avvertire di non rinchiuderlo che sia troppo inzuppato d' umidità, e di stivarlo a modo di non impedire la libera circolazione dell' aria, come si è detto circa i stivamenti fatti allo scoperto. Per la prospera conservazione del legname è importante che i magazzini abbiano le necessarie aperture, acciocchè si mantenga una moderata ventilazione nell' ambiente; e suggerisce avvedutamente il Duhamel che che si debbano lasciare nel coperto alcuni sfogatoi, guerniti di torricelle verticali, a somiglianza di quelle dei cammini, per le quali possano esalare l' emanazioni umide del legname specificamente più leggiere dell' aria. Un' altra interessante avvertenza abbiamo fra gli ammaestramenti del lodato fisico francese, ed è questa. Quel legname che, o di sua natura, o per aver vissuto in terreni acquosi, è restio nell' asciugarsi, vuole piuttosto essere conservato allo scoperto che in siti rinchiusi, poichè non è da temersi che un troppo accelerato diseccamento lo faccia screpolare; mentre d'altra parte a maggior pericolo di guasto sarebbe esposto entro i magazzini pel lungo ristagnamento dell' umidità, di quello che in luogo aperto per l' influenza dell' igrometricità atmosferica. All'articolo CONSERVAZIONE più volte citato, vedemmo (T. IV, pag. 40) come anche il modo di collocare nei magazzini il legname verticale od orizzontale e con la cima verso l' alto od all' ingiù, e la posizine orizzontale essere quella da preferirsi.

La conservazione del legname immerso nell' acqua dolce o marina, deesi piuttosto riguardare come un mezzo atto a modificarne alquanto la composizione, e perciò ne parleremo più innanzi.

Fra le modificazioni suggerite nell' uso del legname e che hanno per iscopo di

impedire che vada soggetto ad alterazioni, la più importante si è quella adottatasi per evitare il riscaldamento che formò il soggetto di molte ed importanti quistioni nell'Inghilterra ed altrove. Burridge, in un trattato scritto su questa materia, pretese, e molti altri con lui, ehe la causa più generale di quest' alterazione fosse l' atterramento degli alberi durante la state e che il rimedio preservativo, per consegnenza, quello si fosse di fare sempre il taglio nel verno. Questo espediente però cagiona danno non lieve, poichè la corteccia ha un valore nella state che non tiene nel verno, ed opponesi inoltre che la quercia d'America, la quale si taglia sempre nel verno, va nullameno costantemente soggetta al riscaldamento quando si adoperi nella costruzione dei vascelli. Esposesi quindi il dubbio piuttosto che il riscaldamento del legname della quercia inglese dovesse dipendere più o meno dalla natura del terreno in cui cresce, avendosi l'esempio della quercia del paese di Galles, la cui durata non è da paragonarsi con quella della quercia di Hampshire, quantunque entrambe sieno buone in apparenza ugualmente. Verso la fine dell' ultima gnerra il riscaldamento del legname per le costruzioni navali era giunto nella marineria inglese al suo apice, e questa malattia aveva in allora per origine e per causa della sua propagazione il mal uso ehe avevasi di adoperare nella costrnzione dei vascelli legnami di varie specie come quelli del Baltico, dell'America e dell' Inghilterra, mesciuti col pino, con l'olmo e col frassino, i cui succhi più o meno attivi esercitano sui primi un' azione chimica e cagionano con ciò il così detto riscaldamento. Si riconobbe che questi stessi legnami posti in opera isolatamente nelle costruzioni navali producono buoni vascelli affatto esenti dal guasto di cui si tratta; raccomandasi quindi quale preservativo contro il riscaldamento l' avvertenza di non usare nella costruzione dei vascelli che una sola qualità di legname.

T. H. Parley studiossi invece di provare che il riscaldamento del legname pro[illegible] da nna decomposizione del succhio, onde il legname stesso è impregnato, particolarmente se impieghisi questo in luoghi non esposti alla libera circolazione dell' aria. Dietro a ciò si avrebbe un preservativo nell' estrarre il succhio, e ciò proponeva Eduardo Norris di fare scortecciando gli alberi in primavera e levando loro i piccoli rami, poi facendo con un succhiello due fori ehe s' incrocino nel tronco dell'albero e del diametro di circa 4 centimetri, affinchè il succhio venisse a scolare per quelli. Questa estrazione del succhio venne eziandio proposta ed usata anche per preservare il legname dagli altri guasti ai quali trovasi esposto, ed i mezzi a tal fine proposti sono assai varii. Il più semplice di ogni altro, ed anche in molti casi forse il migliore si è quello di fare che questo succhio si dissipi per evaporazione, vale a dire di seccare il legname; e questa può essere operazione lenta dell' aria e del tempo, od accelerata con l' aiuto di forzata ventilazione o di elevato calore. Anche la squadratura ed il taglio del legname possono contribuire ad accelerare questo effetto.

Fra gli altri mezzi di levare il succhio dagli alberi il più semplice consiste nel mantenere il legname immerso per qualche tempo nell' acqua dolce. Su questa maniera di conservazione dei legnami e sui vantaggi e difetti che ne derivano parlossi all'articolo appunto Conservazione *del legname* (T. VI di questo Supplimento, pag. 36) ed è pure a vedersi quanto si disse in questo proposito all' articolo Fluitare. Non tornerà inutile aggiugnere le osservazioni segnenti del Cavalieri, le quali parlano anche in parte dell'immer-

sione del legname nell' acqua marina, ma considerando come affatto secondario soltanto l' effetto dei sali che in essa contengonsi.

La pratica di conservare il legname nell' acqua, specialmente è in uso negli arsenali di marina, per essersi osservato che la permanenza del legno per qualche tempo nell' acqua produce sul medesimo i seguenti vantaggiosi effetti.

1.° L' acqua penetrando nel legno discioglie una parte dei suoi succhi vitali, i quali esalano poi in istato di vapore insieme con l' acqua allorchè il legno si asciuga. Si viene così a separare dal legname una delle principali cause della putrefazione.

2.° I legni di mediocre qualità, quando sono stati tenuti a bagno nell' acqua, sono meno soggetti a fendersi nel diseccarsi. Tale benefizio per altro non si ottiene sui legni duri e di miglior qualità.

3.° L' acqua fa perire i vermi annidati nel legno, e le loro uova. Verisimilmente opera anche nella sostanza legnosa qualche cambiamento intrinseco molesto ai vermi, per cui questi vengono distolti dal rifugiarvisi nel progresso del tempo. Il fatto è che il legname con lo stare immerso nell' acqua acquista la prerogativa di mantenersi esente dalle ingiurie del tarlo.

4.° Il legno che ha soggiornato per qualche tempo nell' acqua acquista minor durezza di quella che avrebbe se si fosse lasciato seccare senza averlo prima fatto stare nell' acqua; e quindi si deduce che col tenere per alcun tempo il legname infuso nell' acqua se ne aumenta la lavorabilità.

A fronte degli enumerati vantaggi il legname conservato nell'acqua non va esente da alcuni considerabili pregiudizii.

1.° Perde, diseccandosi, nel peso, nella densità e nella forza, più di quello che avrebbe perduto se non fosse stato tenuto in bagno. Questa perdita è più sensibile nei legni che sono di qualità meno perfetta, che in quelli di migliore qualità.

2.° I legni lasciati per qualche tempo immersi nell'acqua di mare, non si asciugano mai compiutamente e divengono oltre modo sensibili alle variazioni igrometriche dell' atmosfera. Quindi sono più proclivi alla corruzione ed a quelle meccaniche alterazioni, delle quali furono avvertite le perniciose conseguenze.

3.° La permanenza del legno nell' acqua marina, lo libera bensì dalla rosura dei tarli, ma lo espone nel tempo stesso al dente divoratore delle brume o di altri vermi acquatici. Per altro nelle conserve alla spiaggia del mare, il legname è infestato da questi voraci animaletti soltanto in alcuni mesi dell' anno, i quali sono diversi nei vari climi. Alla spiaggia di Rochefort, osservò Duhamel che le brume dominano nei soli mesi di giugno, luglio, ed agosto; l' invasione delle medesime sulle coste del Mediterraneo dura, siccome opina lo stesso Duhamel, dal principio di maggio fino al cominciare di ottobre.

Dal paragone dei benefizi e degl' inconvenienti che derivano dalla pratica di tenere nell' acqua il legname, deduciamo alcune massime che potranno servire di norma per le convenienti applicazioni della pratica medesima.

1.° Il legname destinato ai grandi usi dell' architettura civile, nel quale la proprietà di cui dee farsi massimo conto è la resistenza, affinchè questa si conservi nella naturale sua intensità, dovrà farsi asciugare e tenersi custodito in opportuni magazzini senza neppure fidarlo per breve tempo all'acqua. Non ha d' altronde bisogno del benefizio dell' acqua per essere preservato dalle ingiurie dei tarli, purchè si abbia cura cura nell' apparecchiarlo, di toglierne affatto l'alburno, nel quale per

lo più unicamente i tarli si annidano e si propagano.

2.° Giova all' opposto tenere per lungo tempo nell'acqua il legname, che si serba ai minuti lavori, a fine di ammollirlo, renderlo meno soggetto a fendersi, e vantaggiarne la lavorabilità. Questi utili effetti si ottengono maggiormente nelle acque correnti che nelle stagnanti, siccome fu costantemente dimostrato dall'esperienza.

3.° Nell' acqua del mare dee tenersi il legname soltanto per quei mesi dell' anno nei quali la spiaggia non è infestata dalle brume. Sulla costa del Mediterraneo i mesi propizii a questo riguardo sono dall' ottobre all' aprile. Il corso di questi mesi è sovrabbondante per far provare al legname tutti i vantaggiosi effetti dell' immersione.

4.° Nelle conserva il legname dee tenersi del tutto sommerso nell'acqua, acciò ninna parte di esso abbia a rimanere scoperta e soggetta all' alterazione dell' umido e del secco per le variazioni dell' ambiente atmosferico e per l' influsso delle piogge, dei venti, e dei calori solari, essendo noto che questa vicenda altera in breve la sostanza legnosa, e ne accelera la putrefazione.

Abbiamo pure veduto all'articolo Conservazione *dei legnami*, come, per avere un effetto più compiuto e più pronto, siasi ricorsi all' azione del calore con appositi forni ed a quello dell' acqua ridotta in vapore, e dicemmo, come in alcuni casi soltanto si possa da alcuno di questi metodi e massime dal secondo trarre profitto.

Un metodo praticato pure assai spesso per conservare i legnami che si hanno a mettere in opera sotterra od in luoghi umidi consiste nel carbonizzarne la superficie. Tuttavia Duhamel, al quale dobbiamo a tale proposito esperienze positive, riconobbe che la durata dei pali carbonizzati sorpassava tanto poco quella dei non carbonizzati, che questo vantaggio non compensava le spese ed i disturbi della carbonizzazione. Ciò che avvalorava l' errore si era che i pali carbonizzati apparriscono all' esterno più forti, a motivo della lentezza della decomposizione del carbone; ma levando poi questo si scorge, che l' umidità ha potuto penetrare per le sue fenditure, pei suoi pori, ed attaccare la fibra. Vi sono però alcune specie di legno, come, per esempio, il faggio, la cui esposizione al fuoco si rende vantaggiosa, non per carbonizzarli, ma per indurarli con una specie di fusione. Il legno della quercia acquatica di America, che ha tanta relazione di tessitura con quello del faggio, offre lo stesso fenomeno ad un grado ancora più eminente. La accetta può con grave difficoltà intaccare un tronco verde di questo albero, fatto in parte abbruciare; i selvaggi, come si sa, applicano il fuoco alle loro mazze, alle loro frecce ed a simili oggetti per indurirli; i manichi di legno dei coltelli fatti di faggio, e fosi col mezzo della compressione fra due forme di ferro quasi roventi, diventano tre o quattro volte più duri e più compatti che un pezzo dello stesso faggio il quale non siasi assoggettato a questa operazione.

Oltre a questi varii mezzi di conservazione, i quali non fanno tutto al più che togliere al legname alcuno de' suoi componenti, avvene parecchi altri, scopo dei quali si è l' aggiugnere varie sostanze, le quali hanno la proprietà di preservarlo dalle alterazioni cui va più spesso soggetto, e queste aggiunte sono di due sorta, secondo che applicansi in modo che il legname se ne imbeva sicchè trovinsi interposte fra le sue fibre o si applichino alla superficie soltanto. Ricevono le seconde il nome di Intonachi, ed a quella parola pertanto rimandiamo per esse, limitandoci a parlare qui delle prime. Innanzi a tutto è da indicarsi quali sieno i varii mezzi suggeriti

per far sì che le sostanze preservatrici penetrino con facilità ed uniformità in tutti gli interstizii delle fibre del legno, locchè, ben si vede, non potersi così facilmente ottenere. Gli artifizii indicati a tal uopo finora possono a sei classi ridursi, vale a dire, la immersione, la bollitura, la vaporizzazione, la compressione, la filtrazione e l' aspirazione.

La semplice immersione è uno dei mezzi più facili a porsi in opera, ma esige una dimora ben lunga del legname nel liquido, e vi è sempre pericolo che questo non penetri tutta la massa del legno. Si adopera principalmente, come vedremo, per impregnare i legnami di sale comune col mezzo dell' acqua marina.

Riducendo in vapore la sostanza che si vuol introdurre nel legno all' effetto della dilatazione di quello, dell' aprirsi de' suoi pori che ne consegue, e del ridursi in vapore dei succhi che esso contiene, si unisce l' altro della tenuità cui si trova ridotto il liquido preservatore. Non sappiamo tuttavia che siasi ricorsi a questo metodo se non che da Moll, il quale lo impiegava pel creassoto.

La bollitura è un mezzo assai semplice, e consiste nel mettere il legno a bollire nella sostanza che si vuol farvi penetrare, affinchè questo effetto venga agevolato e dall' aprirsi dei pori per la dilatazione che vi produce il calore, e pel vaporizzarsi dei liquidi contenuti nel legno stesso. Adoperasi specialmente questo mezzo per le sostanze oleose o simili, il cui grado di ebollimento è molto superiore a quello dell' acqua e dei succhi acquosi che il legno può contenere.

La compressione può adoperarsi in due diverse maniere. Si può immergere il legname nel liquido onde si vuole che si imbeva, quindi chiudere il vaso ermeticamente ed estrarne l' aria con una tromba. Si comprende che allora tutta l' aria contenuta nel legno ne esce dilatandosi, ed in appresso quando si lascia rientrare l' aria, la pressione di questa obbliga il liquido a penetrare nei vacui rimasti. Si può anche far agire la compressione cacciando con una tromba premente dell' aria o dei liquidi al di sopra di quello in cui è immerso il legname; ma in allora l'aria ed i succhi rimasti nel legno oppongono un ostacolo a lasciarlo penetrare dal liquido preservatore. Questo mezzo tuttavia venne con buon successo adoperato in Francia da Breant parecchii anni sono. Introduceva egli soluzioni saline, olii, sostanze resinose ed anche leghe fusibili in tronchi di alberi ed in grossi panconi chiusi in un cilindro metallico ingegnosamente disposto, mediante una tromba od il vapore d' acqua. Gli esperimenti fatti dinanzi una commissione istituita dalla Società d' incoraggiamento di Parigi provato avevano: 1.° che la iniezione facevasi dappertutto, tranne che nelle parti più dure, come il cuore di certi alberi ed i nocchii, i quali resistono a tutti gli altri metodi, non eccettuato quello della filtrazione; 2.° che l'aria che questi legnami contenevano e che tanto nuoce alla loro conservazione, veniva spostata dai liquidi iniettati ed accumulavasi nella parte superiore del cilindro donde lasciavasi uscire aprendo un robinetto. Parlando delle sostanze introdotte nel legno con questo o con altri mezzi, vedremo come l'esperienza di alcuni anni abbia già dimostrato la efficacia del metodo di iniezione dal Breant adottato. Malgrado però la osservazione dell'accumularsi dell' aria nell'alto del cilindro, persistiamo a credere molto più utile l' azione del vuoto per la iniezione nei legnami, imperocchè nulla prova che si separasse da questi col metodo di Breant tutta l'aria che contenevano. Combinasi facilmente l' effetto della compressione con quello della bollitura o della vaporizzazione, mettendo il legname immerso nel liquido o

nel vapore in un vaso chiuso ermeticamente, affinchè, quando si riscalda, l' aumento di pressione cagionato dal vapore che si produce, supplisca all'effetto della tromba premente.

Varii dotti avevano fatto esperienze sulla proprietà dei legni di lasciarsi attraversare a guisa di filtro da un liquido sovrapposto ad un capo di essi, già da molto tempo ben conosciuta, sia per ricerche teoriche sulla fisiologia vegetale, sia per oggetti di pratica tendenti allo scopo della conservazione dei legnami. Breant disse avere anch' esso provato il metodo di filtrazione, ed avervi riflettutamente ed a bella posta sostituito il metodo di iniezione onde abbiamo parlato. Egli osserva in vero che nella filtrazione non vi ha se non se la debole pressione di una colonna liquida che coadiuvi alla penetrazione del legname, a meno che non si voglia far uso di tubi di grande altezza; mentre invece con le trombe o col vapore può aversi con tutta facilità una pressione più energica senza confronto, e si introduce l'iniezione più uniformemente in tutte le zone dell'albero. Quegli però che fece uno studio più ingegnoso e particolareggiato sulle circostanze relative alla filtrazione attraverso i legnami si fu Biot, il quale, oltre all'avere presentato all' Accademia di Francia alcune osservazioni sul movimento del succhio, in due memorie lette l' una il dì 11 novembre 1823, l'altra il 10 febbraio 1834, mostrò in piena Accademia una esperienza sulla filtrazione istantanea attraverso di un grosso cilindro di legno di betulla. In appresso Boucherie propose di applicare questa filtrazione alla conservazione del legname, valendosene per impregnarlo intimamente di quelle sostanze che più si erede opportune allo scopo prefissosi. Propose egli questo metodo quale miglioramento di quello per aspirazione, da lui pure, come vedremo, suggerito, il quale aveva il difetto di non poter servire che in una data stagione dell' anno ed in alcune circostanze particolari. Prende quindi Boucherie i pezzi di legno tagliati di varie grandezze, secondo i bisogni dell' industria, e dopo averli collocati verticalmente, adatta alla loro estremità superiore sacchi di tela impermeabile che fanno l' offizio di serbatoi nei quali versa continuamente le soluzioni saline od altre sostanze con le quali si vogliono impregnare i legnami. Il più delle volte il liquido penetra prontamente nell' estremità superiore e quasi allo stesso momento scola alla parte inferiore un liquido che, secondo Boucherie, è il solo succhio, e secondo Biot un miscuglio dei succhi solubili col liquore introdotto. In alcuni legnami che contengono grandi quantità di gas questo scorrimento non comincia che dopo scacciati questi gas, ed allora il succhio cade senza interruzione. Si conosce che l' operazione è finita quando raccolgonsi all' estremità inferiore di questi legnami, liquori affatto identici a quelli versati sulla parte superiore. Nel corso delle esperienze fatte da Boucherie, con questo metodo di penetrazione, osservò molti fatti singolarissimi fra i quali meritano di essere conosciuti i seguenti:

1.° È facile di estrarre a migliaia di libbre il succhio da quasi tutti i legnami, e questa operazione si fa senza spesa ed in brevissimo tempo; avendone potuto raccogliere in una sola giornata 4850 litri, operando sopra sette alberi e con l'aiuto di due uomini. Abbiamo già detto, come, secondo Biot, questo succhio esca sempre mesciuto al liquido filtrato.

2.° Non solamente possonsi levare in tal guisa al legname le materie zuccherine, mucilagginose o simili disciolte nel succhio, ma si possono ancora togliergli i succhi resinosi, coloranti o simili che contiene, facendo filtrare attraverso dei legnami liquidi che abbiano la proprietà di sciogliere

questi succhi. Dopo qualche tempo di macerazione, per così dire, il liquore che passa trovasi caricato di questa materia, e si può trarne vantaggio, come pure dal succhio del legno puro o diluito.

3.° Verificò più in grande il fatto già riconosciuto da Biot che il succhio della periferia del legno e quello delle parti centrali di esso presentano alcune differenze, e che il punto più o meno alto del fusto donde lo si raccoglie, l'età del vegetale e la stagione in cui si opera, influiscono pure sulla composizione del succhio.

4.° Per lo più il succhio non contiene che alcuni millesimi di materie solide, benchè il legno contenga parecchi centesimi di materia solubile. La dimostrazione di questo fatto additta alcune ricerche che possono essere di molto interesse per la fisiologia vegetale, poichè nulla val meglio a dimostrare la vascolarità del sistema legnoso.

5.° I legnami contengono differenti proporzioni di gas, la composizione dei quali varia, secondo le specie, l'età e la stagione. Boucherie riconobbe che in alcuni casi il volume di questi gas ascendeva fino ad 1/20 di quello del legname.

6.° Nel corso de'suoi esperimenti potè lo stesso Boucherie conoscere che la contrattilità dei vasi del legno sotto l'influenza di alcuni agenti non era la stessa, e che mentre una data specie lasciavasi perfettamente penetrare tanto da un liquore A che era neutro, quanto da uno B che era astringente, una specie diversa invece non ammetteva ne' suoi vasi che il liquore A soltanto. Questa osservazione è molto importante nella pratica.

7.° Finalmente i legnami più leggeri non sono quelli che si lasciano penetrare più facilmente, come inclinerebbesi a credere. Il pioppo resiste, per esempio, assai più del faggio e del carpine, ed il salice molto più del pero, del faggio, e del platano.

Payen fece anch' egli alcune esperienze sul metodo di filtrazione attraverso i tronchi d' albero atterrati che lasciò stesi sul suolo o posti orrizzontalmente ne' magazzini, e riconobbe che in capo ad un mese non si era impregnato se non che l'alburno delle querce.

Della filtrazione applicata in modo alquanto diverso per lo stesso oggetto si valse pure Webster Flockton nell' Inghilterra, ad oggetto di preservare dalla corruzione pali od altri legnami di già posti in opera. Egli vi pratica un foro nel centro mediante un succhiello, penetrando quanto più innanzi è possibile: riempie questo foro col liquido preservatore, rimettendone per due o tre giorni, a misura che il legno se ne inzuppa fino a che vedasi il liquido trasudare pei pori del legno. Allora l' operazione è finita ed otturasi il foro con una cavicchia.

Venendo finalmente a parlare dell' ultimo metodo, che noi dicemmo per *aspirazione* e che è il più ingegnoso di tutti, osserveremo che da molto tempo era noto come le piante aspirino umidità, e succhi dal suolo, e parte di questi evaporino alla superficie delle foglie, parte ne decompongano, traendone nutrimento pel loro crescere. Da molto tempo addietro erasi pure conosciuto che un tronco od un ramo appena tagliati conservavano questa forza di assorbimento, dovuta forse alla capillarità dei tenuissimi loro canali. Hales fece su questo proposito lo scorso secolo interessanti esperienze e riconobbe che questi rami assorbivano l' aria o l' acqua, alcuni con più, altri con meno forza, giugnendo un ramo in 18 ore a succhiare fino a 18 oncie di acqua. De la Baisse e Bonnet, poi Duhamel du Monçeau avevano provato eziandio a tuffare la parte inferiore dei rami in liquori colorati, perchè questi venendo assorbiti addittassero l' andamento del succhio. Halt ricervato aveva la quantità di acqua assorbita dalle piante ed in

appresso Marcet, volendo studiare l' azione dei veleni sulle piante, erasi pure servito della forza d' aspirazione su queste, ed avendole innaffiate con soluzioni arsenicali, trovò che in pochi giorni il veleno era penetrato nelle parti superiori del fusto ed anche nelle foglie. Finalmente, nei trattati di chimica di Thenard e di Orfila, può vedersi una indicazione degli esperimenti fattisi da Sanssure, Phillips ed altri sullo assorbimento dell' ossido di rame, del solfato di rame e di altre sostanze prodotto dalla forza aspiratrice degli alberi. Malgrado questi fatti però, malgrado che tutto giorno si vedessero nelle stanze i fiori mantenere la loro freschezza quando avevano il gambo tuffato nell' acqua, il che mostrava che assorbivano parte di essa per supplire a quella che dalle loro foglie si evaporava, nessuno aveva pensato a trarre partito da questo effetto, tanto è vero che sfuggono spesso le cose più ovvie e più facili. Breant assicura, ma in oggi soltanto, di aver esperimentato questo metodo e di averlo abbandonato, adottando a preferenza quello della pressione, perciò che non si impregnavano dei liquidi le parti morte o malate dei legnami, e perchè non potevasi trarre vantaggio dal la aspirazione che quando le piante erano in succhio, che è un tempo sfavorevole a simili operazioni. Credette però Boucherie potersi trarre da queste cognizioni una facile applicazione, e la utilità di essa parve alla Accademia di Francia di grande importanza, sicchè vi tributò elogi tali che valsero al Boncherie poscia la croce della legione di onore. Crediamo consentaneo allo scopo di quest'opera il riferire alquanto a lungo i modi da lui impiegati.

Il suo sistema consiste nell' agire sul legno ancor verde, servendosi della forza che determina la circolazione durante la vita dell' albero per introdurre nella massa di quello, materie atte a conservarlo ed a dargli nuove qualità. Se tagliasi un albero di grande altezza in una stagione conveniente e se ne tuffa la base in una soluzione salina debole o concentrata, producesi una forte aspirazione sul liquido che penetra in tal guisa nel tessuto dell' albero e giugne ben presto al punto più alto del suo fusto ed anche fino alle foglie terminali di esso. Così nel mese di settembre, in sei giorni, un pioppo alto 28 metri, del diametro di 40 centimetri, la base del quale pescava soltanto per 20 centimetri nella pirolignite di ferro a 8°, penetrossi interamente di questo liquido e ne assorbì l' enorme quantità di 3 ettolitri.

Questi esperimenti variaronsi in mille guise diverse, replicandoli su molte varietà di alberi in diverse stagioni e con molti liquori di natura diversa. Il metodo che diede un notabile effetto consiste nel praticare nel tronco dell'albero, mentre è ancora sul suolo, una cavità la quale con mezzi opportuni mettesi in comunicazione con un serbatoio ripieno di un dato liquido. Variando la natura di questo liquore e facendo parecchie cavità, Boncherie giunse ad impregnare lo stesso tronco di sostanze diverse ed a produrre così i più svariati accidenti. Con questo metodo i liquori introdnconsi tanto superiormente che inferiormente in tutti i canali del succhio che vanno alla cavità praticata, con questa differenza però che la colonna che va verso l' alto conserva la sua grossezza fino a considerabile altezza, mentre invece quella che scende verso le radici si va rapidamente assottigliando.

Boucherie cercò di semplificare questo metodo nel modo seguente. Dopo avere spogliato l' albero di una parte de' suoi rami lo fora nella sua maggiore grossezza, mediante uno strumento che scava un canale del diametro di due centimetri; introduce in questo canale una sega a denti molto inclinati con la quale estende l'apertura a destra ed a sinistra fino a 18

millimetri circa dalla superficie aprendo così la maggior parte dei canali in cui scorre il succhio nel fusto, lasciando però ai due lati opposti una grossezza bastante a tenere l' albero in piedi. Finito questo lavoro copre tutte le parti scoperte con una tela incatramata che attacca solidamente ed adatta ad una delle aperture circolari un tubo che comunica con un serbatoio ove è posto il liquido preservatore che si vuole far assorbire. La forza aspiratrice non è la stessa nelle varie stagioni, ma varia per ciascuna di esse, secondo la specie degli alberi. In generale l'inverno è un tempo di riposo per la circolazione vegetale, ma in verun caso, nè per veruna specie questo riposo è compiuto. Fra tutte le stagioni Boucherie trovò che la primavera è la meno favorevole per una compiuta penetrazione, e l' autunno fu quello che diede i migliori risultamenti, ed attribuisce questo fatto, contrario alle osservazioni dei fisiologi, al non aver questi fatta alcuna differenza fra i movimenti del succhio alla superficie e quelli che hanno luogo nello interno dell' albero. Osservò pure una notabile eccezione a questa legge negli alberi resinosi che conservano fino alla primavera le loro foglie; in questi il moto di circolazione prolungasi durante tutto l'inverno, ma tarda anche di più a ricomparire non essendo ancora cominciata nel giugno. Biot osserva che rimane qualche incertezza su questo proposito e che resta ancora da stabilirsi il momento in cui gli organi evaporatorii di ciascun albero sono al massimo di attività. La penetrazione è tanto più attiva ed energica quanto più vigoroso è l'albero, quanto più numerosi sono i suoi rami e più grande e copioso il suo fogliame. Boucherie conobbe per esperienza tuttavia che potevasi far penetrare il liquore nella maggior parte del fusto utile alle arti malgrado che si fossero levati la maggior parte dei rami.

Abbiamo veduto potersi trarre profitto dalla forza aspiratrice degli alberi anche dopo che questi sono tagliati dal suolo. Rimane a vedersi per quanto tempo dopo tagliati conservino questa proprietà ed in che grado. Questo tempo varia secondo le stagioni dell'anno e la specie dell'albero. In settembre un pino del diametro di 40 centimetri assorbì perfettamente un liquore in cui venne tuffato 48 ore dopo l'atterramento. Lo stesso fu in giugno di un platano che era atterrato da 36 ore. È probabile che anche tardando di più si possa giugnere ad impregnare, se non la totalità dell' albero, il che non è neppur da desiderarsi, almeno tutta la lunghezza del fusto atta ad usarsi nelle costruzioni. Tuttavia quanto meno si tarda dopo l'atterramento più energica riesce l' aspirazione che scema rapidamente di forza a misura che si va allontanandosi dalla prima giornata, e che in generale è appena sensibile al decimo giorno. Quando si opera in buone condizioni questi dieci giorni bastano per un imbevimento compiuto. In alcune circostanze, col pioppo Boucherie osservò che in sette giorni il liquore erasi innalzato fino a 25 ed anche 30 metri.

Le quantità dei diversi liquori che si possono introdurre con questo metodo sono grandissime; ma l' assorbimento dei liquori neutri è assai più abbondante di quello delle soluzioni acide ed alcaline. Un platano del diametro di 3 decimetri assorbì in sette giorni ettolitri 2,50 di cloruro di calcio a 25°; ed un platano dello stesso diametro 2 ettolitri di pirolignite di ferro a 6° in circostanze favorevoli. Il 5 agosto un ramo di platano tuffato con l'estremità nel cloruro di calcio a 5°, pesava 2620 gramme; al fine della esperienza, il giorno 13 aveva aspirato 2000 gramme di cloruro ed il suo peso erasi ridotto a 2466 gramme. Altri rami diedero analoghi risul-

tamenti. Con le medesime specie di alberi e nelle stesse identiche condizioni, le stesse materie si introdussero sempre in uguale proporzione, vale a dire, in grande quantità per le une ed in minore per le altre. Tutti i sali neutri sono nel primo caso, e tutti i sali acidi nel secondo. La penetrazione del resto non è mai compiuta. Nei legni teneri trovasi un tubo centrale di vario diametro che resiste all'imbevimento. Anche nei legni duri le parti più centrali mantengonsi nel loro stato naturale. Nei legni teneri questa parte centrale è conosciuta da quelli che la lavorano come la meno resistente e la più corruttibile; e, secondo Boucherie, non si imbeve perchè in essa non vi è più circolazione, essendo un legno morto deposto nel mezzo delle parti vive e perfette. Questa irregolarità di penetrazione cagiona talvolta accidenti notabilissimi che danno ad alcuni pezzi di legname un' apparenza simile a quella del marmo. Questa porzione centrale varia di grandezza secondo l'età dell'albero, essendo proporzionatamente molto maggiore nei vecchi che nei giovani. Boucherie crede doversi attribuire alla stessa causa anche la difficoltà con cui si lasciano penetrare dai liquori le parti più centrali del cuore della quercia, dell'olmo e simili. Ordinariamente nella distinzione che si fa fra l' alburno ed il cuore della quercia non si guarda se non che alla differenza dei colori che presenta una sezione perpendicolare all'asse. Tuttociò che è bianco o quasi, dicesi *alburno*, e chiamasi *cuore* quello che è di colore più carico; col metodo dell'aspirazione dee riguardarsi invece come alburno tutta quella parte che si lascia penetrare dal liquido, e che forma i tre quarti della massa del legno, e come cuore quella parte che resiste all' imbevimento. Non tutti però i legni duri comportansi allo stesso modo quanto alla relazione fra il volume della parte impenetrabile e quella che si imbeve del liquido, così mentre in alcune quercie l' esperienza mostrò potersi far imbevere del liquido i tre quarti della massa, altre quercie cresciute sullo stesso terreno non si imbevettero che per un decimo. È bensì vero che non eransi atterrate nella stessa stagione, ma Boucherie dice non avere potuto ancora conoscere se questa fosse la sola causa di tale differenza. Egli crede, dietro alcune esperienze, non doversi adottare la massima di atterrare gli alberi nel verno, pel motivo che allora contengono meno succhio di quelli atterrati nelle altre stagioni.

La necessità di operare sui legnami atterrati di fresco ed in alcuni dati mesi dell' anno soltanto, in una stagione in cui non si sogliono mai atterrare gli alberi, anche perchè si ritengono di minore durata che quelli tagliati nel verno, sono i motivi che indussero Boucherie a sostituire al metodo per aspirazione l' altro per filtrazione di cui parlammo in addietro. Un altro difetto del metodo di aspirazione che lo rende in molti casi inferiore a quello di filtrazione si è che una certa quantità della materia conservatrice passa in pura perdita nelle parti dall'albero che non vengono adoperate, il che è specialmente un obbietto quando la sostanza impiegata sia di qualche valore. Non tutte le parti del tronco e dei rami convengonsi a tutti i lavori, e molti difetti, come ben sanno quelli che mettono in opera il legname, non appariscono se non dopo che questo è segato. Quindi anche per questo motivo giova meglio attendere che il legname sia tagliato e scelto, prima di farlo penetrare dal liquido preservatore. Vedremo in appresso come siasi tratto partito da questa maniera di introdurre un liquido nel legname anche per migliorarne la qualità oltre che per conservarla.

Esposte le diverse maniere adoperatesi per introdurre parecchie sostanze nei le-

gnami, rimane a vedersi quali sieno le sostanze propostesi come preservatrici, e quali vantaggi o danni ciascuna di esse presenti. Quantunque siasi spiegata una disapprovazione per questi mezzi in generale all' articolo CONSERVAZIONE in questo Supplimento (T. VI, pag. 41), tuttavia non crediamo inutile un breve esame, acciò possa servire di guida a chi volesse farne l'esperimento.

A tre classi possono ridursi le sostanze adoperate per farne imbevere i legnami e prolungarne così la durata, e sono i grassi od olii, alcuni acidi ed alcuni sali.

I grassi e gli olii assai difficilmente, come bene ognun vede, si possono far penetrare intimamente nell' interno, dei legni a meno che non ricorrasi allo spediente di farveli entro bollire; ma ad ogni modo questa maniera di preservazione riesce molto costosa, e non poco incomoda ad ottenersi, pel che di raro si adopera, e solo pei legnami che sono in piccoli pezzi e destinati quindi a più minuti lavori, come sarebbero quelli per farne puleggie, denti delle ruote e simili oggetti, nel qual caso il legno infatti grandemente migliorasi, non solamente dal lato della durata, ma da quello altresì di rendersi meno soggetto a fendersi ed a sbiecarsi e più duro.

Breant però introdusse col di lui metodo l' olio di lino in grossi pezzi di legname, alcuni dei quali, esposti a tutte le cause di distruzione più forti ed all' avvicendarsi delle variazioni atmosferiche, sfuggirono alla putrefazione ed all' effetto dell'azione igrometrica, conservando inoltre alcuni la primitiva loro forza e pieghevolezza e preservando i chiodi di ferro onde erano attraversati. Questi legnami vennero impiegati in forma di panconi nel tavolato del ponte Luigi-Filippo che congiugne le due isole di Parigi alla riva della Senna ove trovasi l' Hôtel de ville. Pose parimenti alcune tavole nel pavimento dei marciapiedi del ponte ad archi di ghisa costruito da Polonçeau a Parigi di faccia all' arcata del Louvre. Queste tavole, poste sulla Senna, vennero ultimamente coperte di uno strato di asfalto bituminoso, e si riconobbe che non si erano fesse in verun modo.

Fra gli acidi proposti o adoperatisi per imbeverne il legname e prolungarne la durata sono a citarsi quelli solforico, arsenioso e pirolegnoso. Poco sappiamo sui vantaggi del primo, e non oseremmo consigliare il secondo, quando anche fosse certa la sua proprietà di preservare il legname dal tarlo, attesochè la sua volatilità ne renderebbe sempre l' uso pericoloso. Quanto all'acido pirolegnoso un americano disse averlo trovato assai utile per guarentire i legnami dei vascelli dal tarlo, dalle brume e dalla putrefazione secca principalmente.

Le di lui esperienze consistono nell'avere esposti al calore ed alla muffa alcuni pezzi di legno verde da lungo tempo atterrati ed impregnati di acido pirolegnoso, senza che abbiano sofferto il minimo deperimento, a differenza di altri pezzi della medesima spècie ed in tutto simili a quelli e non preparati allo stesso modo, i quali muffirono e putrefecersi.

Era già noto che l' acido pirolegnoso conserva le sostanze animali; ma si avevano dubbi intorno agli effetti della sua applicazione alle sostanze vegetali e soprattutto ai travi, alle assi ed alle ossature dei vascelli. Questi fatti darebbero una qualche certezza della sua utilità eziandio a guarentire il legno da costruzione, e giova quindi annunziare il metodo suggeritosi per trarne il migliore partito.

Dopo avere segato o preparato i diversi legnami da costruzione, si tengono in luogo secco otto a dieci giorni e per mezzo di un grosso pennello vi si applica uno strato d' acido, che li penetri per circa un pollice di spessezza. Questo metodo non

può usarsi che sul legno stagionato e ben secco, e la quantità dell'acido da impiegarsi dee aumentare in proporzione che la parte del legno da preparare è più vicina alla scorza dell' albero, giacchè si è osservato, particolarmente nella quercia, che è meno corruttibile nell'interno, ossia vicino al cuore, di quello che alla corteccia.

Vi è un altro metodo di applicare l' acido pirolegnoso, riputato più semplice e spedito, il quale, richiedendo minori cautele ed avvertenze, tornar deve in alcuni casi a maggior vantaggio. Abbiasi un recipiente di ampiezza proporzionata ai legnami che si vogliono preparare, ed in esso si collochino i pezzi perpendicolarmente, in guisa che non si tocchino fra loro, e siavi spazio necessario alla circolazione dell'acido. Per isviluparlo ed introdurlo nel recipiente, che esser dee ermeticamente chiuso, dovrà essere fissato al di fuori un fornello con tubo, che comunichi col recipiente stesso al di sopra del suolo un piede e mezzo circa, ed in questo messa in combustione della quercia si otterrà un abbondante e continuo fumo che riempirà l'interno del recipiente, e che, non avendo sfogo, si attaccherà alla superficie del legno, lo penetrerà e farà compiutamente le veci dell' acido pirolegnoso. Uno spazio di tempo di 8 a 10 giorni basterà per saturare il legno ed intonacarlo eziandio di uno strato gommoso che lo conserverà per assai tempo. Da siffatto metodo ne consegue ancora il vantaggio di stagionare, per così dire, il legno che fosse alquanto verde, dandogli prontamente qualità che non avrebbe potuto ottenere che dal tempo. La unica precauzione che si richiede è vano il dirla, giacchè consiste nell'impedire l'incendio. Questo modo può essere applicato non solo ai legnami da costruzione, ma eziandio ai navigli costruiti e lanciati in acqua, ne' quali, se non può adoperarsi all' esterno, può internamente riuscire di eguale utilità, collocando una stufa nella stiva e chiudendo i boccaporti e le cannoniere, se ve ne sono, perchè il fumo che sviluppa la combustione della suindicata materia compenetri intimamente il legname.

La stessa fumigazione si avrebbe a praticare tanto alle botti che conservano l'acqua pei viaggi di lungo corso come ai cerchi di legno, perchè divenissero di più lunga durata. Non meno utile sarebbe alle vele ed attrezzi, a fine di preservarli e dagli attacchi degli insetti che vi fanno alcune volte gravi danni e dalla muffa che li distrugge o ne abbrevia considerabilmente la durata. Ciò che si consiglia per la conservazione dei legni nelle costruzioni marittime non è meno conveniente alle coperture od agli assiti delle case nelle campagne, ai torchi, ai legnami posti nelle cantine, in una parola questo metodo è utile, secondo l'inventore, in tutte le posizioni in cui il legname può trovarsi esposto ad una costante umidità, oppure alla alternativa della pioggia e della siccità, ai carri dell' artiglieria, ai piuoli, alle palafitte, al legname delle barricate, a quello delle vetture e dei mulini, e, per tutto dire ad un tempo, a tutti i lavori di legname, quando anche fossero destinati ad essere dipinti.

Abbiamo veduto in addietro (pag. 229) come si fosse cercato di far assorbire ai legnami per aspirazione l' ossido ed il solfato di rame, ma i sali principalmente proposti od usati per la conservazione del legno sono alcuni cloruri, alcuni solfati e la pirolignite di ferro. Fra i cloruri quello più comune, e che doveva per conseguenza primo presentarsi al pensiero, era quello di sodio o sale comune; ma abbiamo veduto quali inconvenienti l' uso di questo traggasi seco all' articolo Conservazione *dei legnami* (T. IV di questo Supplimento, pag. 36) ed in quali ca-

si giovi farne l'applicazione. Alcuni, e Boucherie fra questi, pretendono aver ottenuto buoni risultamenti dal cloruro di calcio, ma la somma avidità di questo per l'umidità ci fa credere assai dubbio il suo vantaggio, sembrandoci che debba piuttosto contribuire ad affrettare l'infracidamento delle fibre legnose. Un sale, i cui vantaggi grandemente vantaronsi da molto tempo siccome assai utile per la preservazione del legname, al pari che delle altre sostanze vegetali od animali, si è il percloruro di mercurio o sublimato corrosivo. Gli effetti che produce appunto nell'imbalsamazione sembravano essere una guarentigia della validità della sua preservazione. Nel legname ritenevasi particolarmente utile questo sale per impedire il riscaldamento o putrefazione secca, che ritenevasi provenire dalla materia albuminosa che si incontra nel legno e che, essendo ridotta allo stato concreto dal percloruro, cessa di dar origine a quell'alterazione. Kyan richiamò specialmente l'attenzione sull'uso di questo sale e fece vedere che alcuni legnami lasciati immersi per otto giorni in una soluzione di mezzo chilogramma di percloruro di mercurio in 25 litri di acqua si preservarono intatti per tre anni in una cantina umidissima a Woolvick, dove sogliònsi provare tutti i varii preservativi suggeriti per l'infracidamento del legname, e dove altri legni non preparati, postivi contemporaneamente, trovaronsi in capo allo stesso tempo del tutto guasti. Enderby di Londra fece una esperienza in grande costruendo uno dei bastimenti impiegati per la pesca della balena e del merluzzo con legname impregnato di sublimato corrosivo senza applicarvi alcuna fodera sulla carena. Questo bastimento tornò in ottimo stato, esente da quella crosta che suole attaccarsi sui fianchi delle navi, la salute dell'equipaggio si mantenne perfetta e l'acqua restò più pura che solitamente nol fosse. Certamente l'uso del percloruro è molto costoso, ma se in tutto avesse la proprietà di far risparmiare la fodera delle navi, che esige frequenti ristauri e non impedisce la formazione della crosta, potrebbe in molti casi tornar vantaggiosa. Altri esperimenti tuttavia diedero risultamenti quasi affatto contrarii: così in Germania essendosi ricorsi a questo sale per conservare i legnami adoperati nello stabilire la strada ferrata di Francoforte, trovossi che si era fatto un grande dispendio, che l'applicazione n'era riuscita difficile e che l'efficacia in simili casi era sì poca da non compensare i discapiti. L'ammiragliato inglese fece anch'esso fare alcuni saggi su tale proposito, i quali, lungi dall'essere concludenti, accrebbero ancora di più le dubbiezze intorno a questo mezzo di conservazione. Ultimamente poi Cooper indirizzò alla Società degli ingegneri di Londra il quadro di una serie di esperimenti da lui intrapresi dopo il 1837 nel porto di Douvres sull'azione delle brume sull'abete, sulla quercia di Inghilterra e su quella d'Africa. Una parte di questi legnami erasi imbevuta di percloruro di mercurio secondo il metodo di Kyan ed un'altra lasciossi senza preparazione di sorta. Tutti questi legnami misersi in opera simultaneamente, e per conseguenza in circostanze affatto identiche, e rimasero esposti all'azione dell'acqua marina sulla diga meridionale del porto. Il risultamento mostrò che il legname trattato col percloruro non era stato in alcun modo protetto dagli attacchi dei vermi o brume, e dal dicembre 1837 fino al maggio 1840 questi animali avevano prodotto gli stessi guasti in tutti i legnami preparati o no.

Questi così opposti risultamenti possono facilmente spiegarsi quando si ammetta che i legnami imbevuti di percloruro di mercurio conservansi abbastanza bene

quando trovinsi esposti sempre ad una stessa temperatura, e poco o nulla soggetti ad alternative di caldo o freddo, di secco ed umido. Negli altri casi il legname preparato col sublimato sbiecasi quanto quello che non lo è, e vi si producono fessure, nelle quali infiltrasi l' acqua, e se il percloruro non è penetrato a grande profondità, come avviene col metodo di Kyan, l'acqua giugne alle parti non preservate, e la decomposizione rapidamente procede. Ad ogni modo quei risultamenti fecero abbandonare in generale un mezzo di conservazione tanto dispendioso e così incerto. L' uso di questa sostanza molto venefica non è inoltre senza pericoli per la salute di quelli che lavorano i legnami preparati con essa, che li mettono in opera o ne fanno uso, e quantunque gli equipaggi di alcune navi costruite con legni così preparati non sembrino, come vedemmo, averne risentito alcun danno, non per questo crediamo potersi ritenere assicurata in ogni caso la innocuità di quel metodo.

Per evitare il molto dispendio ed i pericoli del sublimato nei casi in cui realmente può tornar utile, Burnet propose di sostituirgli il cloruro di zinco o burro di zinco, che si prepara con la massima facilità sciogliendo lo zinco nell' acido idroclorico. Si suggerisce di porre in una tinozza di legno un chilogramma di questo cloruro con 45 a 50 litri di acqua, lasciando la soluzione in riposo per 10 o 12 ore, poi tuffando in essa i legnami e lasciandoveli circa 10 giorni, se hanno una squadratura di 12 a 25 centimetri, e fino a 20 giorni, se l' hanno maggiore. Questo suggerimento sarebbe da tenersi in gran conto se si riconoscesse che il cloruro di zinco fosse dotato realmente di un'azione conservatrice, quantunque il suo prezzo non sia tale da permetterne l'uso molto in grande.

Parecchii solfati proposersi per la conservazione del legname, e fra questi in specialità, quelli di ferro, di soda e di manganese. Adoperaronsi principalmente le acque madri che risultano dalla preparazione del primo di questi solfati; ma siccome quel sale è sempre un po' acido ed esercita un' azione corrosiva sul legno, così non si può servirsene che in alcuni casi soltanto. Breant, che ne provò l' uso, lo abbandonò perchè riconobbe che rendeva i legnami fragili e di cattiva qualità. Inoltre negli esperimenti fatti da Cooper e che abbiamo in addietro citati, eransi posti in opera anche alcuni pezzi di legname preparati col solfato di ferro, senza ottenere alcun favorevole effetto, poichè tavoloni di quercia grossi 5 centimetri, fatti imbevere di questa sostanza nel 1835, trovaronsi nel maggio 1840 altrettanto intaccati dalle brume quanto le più cattive tavole di abete non preparate e rimaste in uguali condizioni lo stesso spazio di tempo. L' effetto del solfato di soda esaminato da Boucherie fu quello di far seccare il legname assai prontamente.

Muenzing di Heilbronn riconobbe assai utile l' uso del solfato di manganese che ottiensi in gran copia quale residuo della preparazione del cloro, nelle fabbriche di carta, nelle officine di imbianchimento, nella preparazione dei cloruri e simili. Egli dice avere da 8 a 10 anni preparato con questo sale le tavole adoperate per coprire il suolo di un pian terreno non che palì, travicelli, tramezzi, tinozze ed altro, i quali tutti conservaronsi perfettamente, quantunque molti si trovassero posti in una sala bassa, umida e per metà sepolta nel suolo. Le tinozze specialmente non si adoperano che nel verno per farvi certe soluzioni e il resto dell' anno rimangono vuote nella sala anzidetta, in circostanze assai proprie a favorire la putrefazione. I travicelli di abete che sostengono il solaio

di un magazzino e che vennero preparati col solfato di manganese durano da nove anni senza dar segno di putrefazione, benchè sia stato impossibile di tenere secco un capo di essi. Prepara egli il liquore nel modo seguente: prende il residuo delle fabbriche, che consiste generalmente in una massa nera, semi-fluida che quasi dappertutto si getta via, la depone in una tinozza messa al di sopra di un serbatoio e guernita a varie altezze di robinetti o cannelle; vi aggiugne dell' acqua ed un po' di calce, ed agita per qualche tempo, lascia quindi per pochi istanti in quiete la massa, poi fa colare la soluzione chiara nel serbatoio continuando in tal guisa fino a che l'areometro non segni più che pochi gradi nel liquido, adoperando le ultime acque e più deboli invece di acqua pura nelle operazioni seguenti. Immergonsi quindi per un tempo più o meno luogo i legnami in questa soluzione oppure la vi si fa penetrare mediante la feltrazione o l' aspirazione.

La pirolignite di ferro era già stata adoperata da vari ingegneri ad oggetto di preservare il legno dalla corruzione; e Sainte-Preuve, ingegnere civile ed antico professore di fisica dell' università, aveva preparato con essa del legname di quercia. Inoltre erasi anche adoperata per rendere incombustibili i legnami e le tele, ed essendosene riconosciuti i vantaggi dal Comitato di salubrità pubblica, se ne era prescritto l' uso in tutti i teatri, sicchè parlavasi di formare una società per preparare con questa sostanza i legnami, il che non ebbe poi luogo. Anche Webster, Flockton adoperava la pirolignite per la conservazione dei legnami e specialmente di quelli adoperati nella costruzione delle dighe, introducendovela per filtrazione anche dopo averli messi in opera, come più addietro dicemmo (pag. 228) Indicheremo qui la maniera semplicissima come preparava il suo liquido preservatore. Distillava il catrame vegetale, come al solito, trattandone circa 1200 litri per volta; passava dapprima un acido pirolegnoso carico di un poco d'olio essenziale, poi questo aumentava, traendosene circa 16 litri da un barile di catrame o 48 litri compreso l' acido. Mettevasi il liquore ottenuto in due botti poste in piedi e mancanti di un fondo piene di ferraccia molto irrugginita, per guisa che il metallo fosse coperto dal liquido. Facevasi passar questo giornalmente dall' una all' altra botte acciò sempre più si andasse caricando, ed il ferro finiva col liberarsi di tutto il suo ossido e diveniva affatto lucido. Allora se il liquore non credevasi caricato abbastanza se lo gettava sopra nuova ferraccia. La operazione durava circa sei settimane ed il liquore era allora atto ad usarsi e rendeva il legname incorruttibile ed atto a resistere all' azione dell' acqua ed agli attacchi dei vermi. Ad ogni modo l' uso della pirolignite di ferro, forse anche per la imperfetta maniera di adoperarla, non si era estesa gran fatto, e Boucherie fu il primo a farne conoscere l' importanza iniettandola coi mezzi di filtrazione o di aspirazione da lui applicati all' industria. Non sarà qui discaro intendere le ragioni, dietro le quali determinossi all' uso di questa sostanza.

Volle egli primieramente conoscere per esperienza se in fatto sia vero che tutte le alterazioni dei legnami dipendano dalle materie solubili che contengono, e gli sembrò dimostrato ad evidenza essere quelle che, trovandosi a contatto con una certa quantità di acqua, l'azione della quale è coadiuvata da una conveniente temperatura, si possono decomporre, alterando la fibra legnosa e l' intima sua costituzione, distruggendone la resistenza e trasformandola da ultimo in una sostanza che per molti riguardi presenta i caratteri del-

l'acido ulmico. Credette altresì riconoscere che queste materie solubili avendo sole proprietà alimentari, erano pure le sole che potessero agevolare lo sviluppo di quegli animali tanto numerosi e svariati che divorano i legni più duri. Dietro queste considerazioni, dedotte particolarmente da esperienze fatte sulla quercia, concluse che per conservare i legnami conveniva, o levare queste materie solubili con un mezzo qualunque o renderle insolubili con la introduzione di opportune sostanze, con ciò solo divenendo non più soggette a fermentare nè a servire ai vermi di alimento. Il toglimento delle materie solubili non gli sembrò potersi ottenere che con una specie di lavacro, e, fatte varie esperienze intorno a ciò, trovò che la penetrazione dei legnami immersi nell' acqua è assai lunga e che i legnami immersi non si spogliano che assai lentamente delle materie solubili che contengono. Cercò quindi i mezzi di trasformare queste materie in altre insolubili nel tessuto stesso del legno, ed i sali insolubili a base metallica gli parvero presentare maggior vantaggio e per la loro azione preservatrice e pel tenue loro valore. Gli sembrò poi che la pirolignite greggia di ferro riunisse tutte le condizioni desiderabili, poichè: 1.° è a buon mercato; 2.° il suo ossido forma combinazioni con quasi tutte le materie organiche; 3.° il suo acido non ha alcuna proprietà corrosiva e può volatilizzarsi; 4.° contiene finalmente la maggior proporzione di creassoto che un liquido possa disciogliere, ed oggidì non v'ha più chi dubiti della utilità di quella sostanza per proteggere energicamente tutte le materie organiche contro le alterazioni cui vanno soggette. Dopo aver conosciuto con esperienze dirette la efficacia della pirolignite di ferro e la decomposizione del sale con le materie organiche, diedesi ad indagare la quantità di pirolignite assolutamente necessaria per rendere insolubili tutti gli elementi alterabili del legname, e riconobbe che 1/50 del peso del legno verde era più che bastante a produrre questo effetto.

La pirolignite di ferro, come tutti sanno, non è l'oggetto esclusivo di un'industria particolare, ma soltanto un prodotto secondario della carbonizzazione della legna in vasi chiusi che procura l'acido pirolegnoso cui basta poscia unire il ferro. Molto importa quindi considerare quale sarà il costo della pirolignite e se si possa trovarne facilmente una quantità proporzionata all' estensione onde sarebbe suscettibile il metodo di conservazione del legno di Boucherie. È chiaro primieramente non poter questa industria sussistere se non che unitamente a quella della carbonizzazione della legna in vasi chiusi, preparandosi poi da sè stessi la pirolignite di ferro, cosa assai facile, purificandola, concentrandola, ed anche introducendo nella officina la fabbricazione di tutti i prodotti chimici tanto ricercati nella tintura che derivano immediatamente dall' acido pirolegnoso. Il metodo della conservazione dei legnami non avendo bisogno di pirolignite di ferro depurata esattamente, non si dovrebbe occuparsi di queste ultime operazioni nel caso in cui le officine fossero stabilite a bella posta per soddisfare ai bisogni dell'industria che abbiamo veduto introdotta da Boucherie. Non saranno perciò fuori di luogo alcuni particolari riuniti da Saint-Preuve, che, come abbiamo veduto, erasi occupato dalla soluzione dello stesso problema. I numeri che seguono sono tratti da documenti somministrati dagli impiegati di due officine di carbonizzazione poste alle porte di Parigi donde quell'ingegnere traeva la pirolignite che adoperava nelle sue esperienze. Si vedrà che, supponendo eziandio che in questo conto sieno corsi alcuni errori, e riducendo a metà la cifra del guadagno netto, questo è ancora notabilissimo.

Conto mensile

di una fabbrica, i cui forni di carbonizzazione si riscaldavano con carbon fossile che si traeva allo stato di coke.

Per due forni

Carbon fossile: 1000 ettolitri, a 50 franchi ogni 15 ettolitri Fr.	3,333,33
Legna minute: 500 sterei, a 9fr.,20	4,600
Salario del fornaciaio	120
—— di 6 operai, a 2fr.,50	450
—— di 2 carrettieri alloggiati nell' officina	200
Mantenimento di 2 cavalli, a 3 franchi al giorno per cadauno .	180
Onorario al direttore dei lavori	200
Ammortizzazione al 10 per o/o del valore del materiale che ascende a 60,000 franchi; ogni forno costava 8,000 franchi; più vi fu l' acquisto degli utensili, delle vetture, delle masserizie e simili	500
Interesse del 5 per o/o del capitale in giro, ascendente a 100,000 franchi	416
Pigione di un ricinto e della casa d'abitazione con cantine per deporre il carbone	100
	10,099,33.

Prodotti

1520 ettolitri di coke, a 49 franchi i 15 ettolitri portati a Parigi	4,312
30 ettolitri di carbone minuto a 32fr.,50 ai 15 ettolitri .	975
750 misure di carbone di prima qualità da 15 ettolitri l'una, a 6 franchi	4,500
150 . . . . . di braci, a 5 franchi	750
50 . . . . . di carbone granelloso, a 4 franchi .	200
25 . . . . . di carbone polveroso, a 2fr.,50 . .	62,50
200 barili di pirolignite, a 15 franchi, comprese tutte le spese	3,000
Catrame separato dall' acido pirolegnoso	165
	13,964,50
Guadagno netto al mese	3,865,17.

Si vede che questa fabbrica non vendeva la sua pirolignite di ferro a prezzo molto alto. Questo prezzo, che molto crebbe dappoi, varia da 19 a 22 franchi al be-

rile, e siccome la limatura di ferro adoperata non costa che circa 2 franchi e vi è pochissima mano d'opera, così rimangono al fabbricatore più di 15 franchi al barile. L' acido pirolegnoso greggio che segnava 5 a 6 gradi vendevasi un anno fa a Parigi 12 franchi al barile di circa 5 ettolitri. In una fabbrica, posta come la prima alle porte di Parigi, e stabilita in altra maniera, al momento delle esperienze onde abbiamo parlato, si traevano 5 barili di acido dalla distillazione di 12 sterei di legna minute. In questa stessa fabbrica il catrame ottenuto con la stessa distillazione non era che 1/20 dell' acido in volume. Questo catrame può essere molto utilmente adoperato in molti casi e specialmente per intonacare i legnami e conservare i cordaggi, come riconobbe anche l' ingegnere Sainte-Preuve; ma non può adoperarsi greggio come il bitume di Bastennes nella formazione dei marciapiedi di asfalto.

Circa alla quantità di carbone ottenuto da un dato volume di legna, dal conto mensile succitato si vede che nella prima officina 500 sterei di legna trattati in un mese, vale a dire, 5000 ettolitri, ne davano 1900 ettolitri, compresevi le braci ed il carbone granelloso. La relazione quindi stava come 50 a 19, o come 2 e 2/3 ad 1. Dietro i dati ottenuti dalla seconda officina la proporzione sarebbe diversa, poichè, a loro dire, facendo lavorare regolarmente due fornelli in cilindri, ciascuno della tenuta di 2 sterei di legna e facendo due fornate ogni 24 ore, si ottenevano 36 ettolitri di carbone; ora le 3 fornate di ciascuno dei 2 forni formando 12 sterei o 120 ettolitri di legna, la relazione sarebbe di 120 a 36 o di 3 e 1/3 ad 1. Assicurasi che quest' ultima proporzione è quella ottenuta nella officina fondata da Mollerat nel centro della Francia.

Oltre ai vantaggi delle sostanze introdotte nel legname col metodo di Boucherie per la conservazione del legname, pretende egli che molto giovino per dargli altre qualità pregiabilissime ed indispensabili in alcuni casi, e sono queste:

1.° Di conservare al legname durevolmente un' elasticità e flessibilità uguali o superiori a quelle che aveva, mentre era fresco;

2.° Di impedire che si sbiechi dopo lavorato;

3.° Di scemare l' infiammabilità e combustibilità dei legnami di costruzione;

4.° Di tignere in massa i legnami destinati ai lavori dell' ebanista.

Della elasticità e flessibilità del legname. Queste qualità, dice Boucherie, vengono specialmente ricercate per la marina, e quei legnami che le posseggono o le conservano più a lungo presentano tali guarentigie di buon servigio e di durata che volentieri si pagano anche a prezzo elevato. Quantunque in moltissimi casi la costituzione organica dei legnami ed in alcune circostanze anche la loro composizione chimica possano contribuire a conservar loro la flessibilità ed elasticità; tuttavia queste proprietà sono più intimamente legate alla proporzione di umidità che i legnami ritengono. Da alcuni studii fatti intorno alle cause che determinano queste due qualità venne in fatti a riconoscere:

1.° Che la flessibilità e la elasticità dei legnami sono generalmente proporzionate alla umidità che ritengono; che queste qualità non continuano se non che quando abbiavi questa umidità, la cui esistenza può sempre dimostrarsi anche nei legnami più secchi e dopo un lungo uso di essi.

2.° Che le molte eccezioni osservate sembrano dipendere dalla costituzione organica del legname.

3.° Che finalmente in alcuni casi si può attribuire probabilmente alla composizione stessa del legno considerato relativamente ai sali alcalini che contiene.

Per mantenere questa umidità che rende i legnami flessibili limitossi Boucherie ad introdurvi con l' assorbimento vitale o col mezzo della filtrazione un sale deliquescente, il quale opera non solo conservandogli umidità, ma sembra ancora produrre l' effetto come di una sostanza oleosa producendovi con ciò una pieghevolezza maggiore ancora di quella che aveva appena atterrato. Fece uso dapprima del cloruro di calcio, ma riflettendo che un grande consumo ne aumenterebbe forse il valore, pensò di sostituirvi le acque madri che risultano nella fabbricazione del sale comune. Sono queste composte essenzialmente di cloruri deliquescenti; la loro produzione è, a così dire, illimitata e diedero gli stessi risultamenti del cloruro di calcio. Qualunque del resto sia il sale deliquescente che si presceglie, questo dà sempre al legname flessibilità ed elasticità in tutti i gradi possibili. Sono poco notabili con soluzioni molto diluite e le soluzioni concentrate spingono queste proprietà all' eccesso; dipendono in somma dal grado areometrico dei liquori adoperativi. Per rendere più certa la conservazione dei legnami preparati con questi sali, Boucherie vi mesceva 1/5 di pirolignite greggia di ferro. Si assicurò egli che questi legnami in pezzi di 4 decimetri di squadratura non si seccano mai compiutamente esposti al sole più cocente anche per interi mesi: la notte restituisce loro quella poca umidità che perdono il giorno, donde risulta che il loro diseccamento non oltrepassa mai certi limiti. Eravi luogo a temere che non si potessero applicare solidamente la pittura o le vernici ai legnami preparati in tal guisa; ma Boucherie dice essersi assicurato che aderivano con altrettanta forza quanto sul legname comune.

Della sbiecatura e *ristringimento del legname*. I legnami lavorati aumentano u scemano di volume continuamente per le influenze atmosferiche, e quando lo si adopera prima che sia diseccato abbastanza, questi cangiamenti sono assai grandi e molto dannosi. Gli sforzi quindi eransi finora diretti, come vedemmo all' articolo Conservazione *dei legnami*, ai mezzi di affrettare questo diseccamento del legname che si fa con molta lentezza lasciando che si operi naturalmente. Boncherie diedesi invece a riflettere se lo stato di secchezza, cui cercavasi di ridurre i legnami, fosse di fatto il solo mezzo per impedire che si ristrignessero o sbiecassero. Considerando egli che i cangiamenti di volume provengono dalle materie avide di acqua che i legnami contengono nei loro tessuti, le quali a vicenda ne ricevono dall' aria ambiente o ne cedono a quella, e che questi varii disordini non cominciansi a manifestare nel legname se non che quando il diseccamento di esso è molto avanzato, al punto di perdere l'ultimo terzo dell' acqua, stimò che tenendo questa specie di spugne saturate di umidità, il loro volume e quello della massa rimarrebbero costantemente gli stessi. Il mezzo di soddisfare a questa condizione gli parve ben semplice, bastandogli di fare impregnare coi suoi metodi il legname con cloruri deliquescenti, come per le proprietà precedenti si disse, ed assicura che le prove fatte dietro questo motivo di vedere gli riuscirono pienamente.

Molti dubbii insorgono però su questa proprietà dei cloruri terrosi od alcalini di rendere i legnami più duri, più flessibili, più elastici e meno soggetti a sbiecarsi, poichè sembrerebbe che dovesse accadere precisamente l' opposto. Invero tutti sanno, e ne conviene lo stesso Boucherie, essere appunto i sali igrometrici contenuti nel succhio del legno, i quali fanno che si sbiechi per l'azione dell' umidità. Tutti gli operai sanno pure perfettamente che i legnami rimasti lungo tempo sotto acqua non si sbiecano come gli altri legnami, per avere

perduto durante la loro immersione i sali solubili che contenevano. Si conoscono pure quegli igrometri descritti negli antichi trattati di fisica, la cui parte principale era un pezzo di legno imbevuto di sali avidi d'umidità. Sembra adunque che i eloruri alcalini o terrosi che sono molto igrometrici non possano soddisfare allo scopo che si ha di mira, a meno che non voglia ammettersi che si produca nei pori dell' albero una doppia decomposizione, il che non può aver luogo per la natura del sale introdotto.

Dell' infiammabilità e combustibilità del legname. Dacchè Boucherie credeva aver riconosciuto utile il conservare sempre ai legnami una certa umidità imbevendoli di eloruri terrosi era facile prevedere che le stesse sostanze potavano diminuire non solo grandemente la sua infiammabilità, ma rendere altresì molto difficile la combustione del suo carbone, sottratto dal contatto dell' aria mediante i sali terrosi che si fondono alla superficie e nella massa. L' esperienza comprovò la verità di questa supposizione, ed in fatto i legnami preparati col mezzo di questi clorurí sono, al dire di Boucherie, in condizioni che prevengono, per così dire, la possibilità degli incendii, tranne il caso che questi fossero non solamente provocati, ma eziandio mantenuti con materie estranee a quelle onde è costruito l' edifizio. I dubbii che abbiamo esposti circa all' uso dei cloruri devono aversi presenti e contrapporsi a questo vantaggio. Ricorderemo di più aver già detto che la pirolignite di ferro gode anch'essa proprietà anti-incendiarie, ed abbiamo veduto che Boucherie ne fa uso per la conservazione del legname.

Della tintura del legname. Questo coloramento può prodursi con sostanze minerali o con materie vegetali. Nel primo caso non introducesi già una sostanza colorata, ma si fanno aspirare successivamente ai legnami sostanze, la cui reciproca decomposizione può formare una terza sostanza colorata. Così facendo penetrare una soluzione concentrata di pirolignite di ferro il legno tignesi in bruno, e adoperando successivamente la pirolignite di ferro e l' idrocianato di potassa si tigne in azzurro; con l' acetato di piombo e col cromato di potassa se gli dà un bel color giallo. Quanto alle materie coloranti vegetali, Boucherie dice avere osservato che non penetrano la tessitura dei legnami con uguale facilità delle precedenti, ed anzi alcuni legnami rifiutano di riceverle, per quanto limpide sieno le soluzioni colorate che si impiegano. Si vede in quante guise possano queste tinte variarsi, e quali belli effetti ottenerne.

Per terminare quanto riguarda il legname considerato nelle diverse sue applicazioni alle arti, ci rimane a vedere come abbiasi a sceglierlo opportunamente secondo i lavori cui si vuole impiegarlo, e perciò esamineremo primieramente a quali usi servano particolarmente le varie specie poi andremo indagando le qualità ed i difetti che più si devono in esse ricercare o sfuggire, chiude da ultimo con alcune considerazioni intorno alle dimensioni dei legnami che trovansi nel commercio, ed ai loro prezzi comparativi.

La scelta della specie di legname preferibile per un uso determinato dipende dal conoscere quali proprietà ed in qual grado richiedansi per la buona riuscita dell' opera, ed in qual grado le qualità medesime si posseggano dalle varie specie di legname che il territorio somministra o che possono aversi pel commercio con le estere nazioni. La conoscenza delle varie proprietà del legname somministrato da alberi di specie diversa non può risultare che dalle osservazioni e dall' esperienza le più importanti delle quali additeremo qui appresso parlando in particolare di ciascuna qualità. Oltre a queste norme,

deducibili da quanto più innanzi diremo, avvene però alcune di generali che qui gioverà di accennar brevemente.

Nel Dizionario, all'articolo Legname *da lavoro* (T. VII, pag. 382), abbiamo fatto qualche cenno sulle diverse specie di legnami che nelle varie arti si adoperano. Ci permetteremo tuttavia di tornare su questo argomento per quelle parti di esso che non ci sembrano essere ivi state trattate con sufficiente estensione. Distingueremo pertanto i legnami secondo che servono al falegname, al legnaiuolo, al carradore od a vari altri usi.

Sotto il nome di Falegname, come abbiamo già detto a quella parola, indichiamo colui che fa grandi lavori per le costruzioni degli edifizi e principalmente pei ponti, pei sostegni ed altri simili oggetti, i quali esiggono talvolta alberi di 10 fino a 20 metri di altezza del fusto e di $1^m,60$ a $2,^m$ di circonferenza. Nelle costruzioni degli edifizii adoperasi più comunemente le varie specie di quercia, di castagno e di abete, e pegli edifizi rurali, la betulla, l'acero, il salice, il pioppo, gli alberi resinosi, l'olmo, il corniolo, il lazzeruolo, il frassino, il carpine, il visciolo e simili. Nelle costruzioni in terreni umidi pei pali, ingraticolati, zatteroni e simili per le fondamenta ed altro, adoperansi con vantaggio oltre alla quercia, l' olmo, i legni resinosi e l' alno principalmente. Le chiusure rurali a secco, i pali e le tavole stabilite per sostegno delle sponde, dei fossi dei canali, delle dighe o simili, sono più durevoli quando si fanno di quercia, di castagno di faggio o di acacia. I condotti di acqua e le trombe si fanno più particolarmente di olmo, di alno e di larice.

Anche la costruzione delle grandi macchine o quella degli apparati nelle officine esige spesso legnami di natura diversa e di assai forti dimensioni. Pegli assi e perni dei mulini e delle ruote idrauliche, per esempio, si adoperano le quercie, od in mancanza di quelle il pino silvestre, lo abete, od il larice, che hanno da 7 a 12 metri di lunghezza su 54 a 65 centimetri di squadratura. Pegli assi dei martelli da fucina servono tronchi di quercia, di faggio o di alberi resinosi lunghi, 12 a 13 metri sopra una squadratura di 108 a 112 centimetri. I pestelli per le gualchiere, per le fabbriche di carta o di polvere, per l'estrazione degli oli e simili, esiggono pure alberi di 108 a 125 centimetri di squadratura. Quanto agli altri vari pezzi che entrano nella composizione delle grandi macchine od in quella delle macchine più piccole si fa uso di legnami di minore squadratura. Così, per esempio, per le ruote dentate, per le viti e loromadri degli strettoi, pei dischi delle lanterne e pei piuoli o denti di esse, si adoperano l' olmo, il noce od anche il corniolo, il lazzeruolo, il visciolo o simili.

Il legnaiuolo adopera legnami diversi secondo i lavori che con essi vuol fare così la quercia, il castagno, l'abete, il tiglio od anche il noce, l' olmo, il faggio, il frassino, il platano il sicomoro, l' acero, il ciliegio, il corniolo e simili, gli servono a fare gli assi, le imposte, le intelaiature e simili parti degli edifizi. Per le masserizie adopera legnami duri, come la quercia, l'olmo, il frassino, il pruno, l' acero, il pero, il ciliegio, e simili, ed anche alcuni legni teneri, come l' abete, la betulla, il pioppo ed il tiglio. Per le masserizie più ricche servesi di que' vari legnami esotici, onde parlossi nell' articolo Legname *da lavoro* del Dizionario dianzi citato, od anche imita quei legnami mediante que' metodi che ivi ed all' articolo Tintura *del legno* si sono descritti. In Francia da vari anni i legnaiuoli ebanisti volsero la loro ambizione a non servirsi che di legnami indigeni nei loro lavori, ed ottennero pure assai belli risultamenti (V. Ebanista). Per fare

le casse d' imballaggio servono le assicelle di legni teneri, segate a molta sottigliezza, e per gracciati, pergolatit e somiglianti lavori servono i legnami di castagno, di quercia, di frassino e quelli a granitura fina, come la betulla, l' alno, il pino, l' abete il cipresso e simili, fessi con un cortello e lavorati poscia con particolari utensili.

Il carradore servesi dei legnami per farne ruote di vetture d' ogni sorta non che il carro di queste, ed anche parecchi stromenti di agricoltura; adopera di preferenza l' olmo, il frassino, la quercia, lo acero, il faggio, il carpine e la betulla, che compera un tanto allo stereo in pezzi greggi tagliati della conveniente lunghezza o tutto al più segati in due solamente. Per le casse delle carrozze si fa l' ossatura col legno d' olmo, od, in mancanza di questo, col noce o col frassino, come si fa in Inghilterra. Gli intavolati si fanno sempre di noce, quelli doppii di abete e quelli che servono di coperta di tiglio.

L' artiglieria adopera nelle sue costruzioni quasi gli stessi legnami del carradore tutti comperati allo stato greggio o sgrossati semplicemeute. Per le casse delle carrette dei cannoni adoperasi l' olmo ben secco; pei calastrelli la quercia secchissima di varia dimensione, secondo che le carrette sono destinate per l' artiglieria di terra o marittima. Le ruote sono di olmo, i mozzi di legno fresco ed i quarti di legno secco; le razze di quercia buona e senza nodi, Le sale si fanno d'olmo; le stanghe, lo scannello e simili con lo stesso legno. I legnami teneri come l' alno, ed il pioppo servono per fare i cassoni.

Con quasi tutti i legnami si fanno pertiche grandi e piccole, sostegni pegli alberi e paletti, ma vi si adoperano specialmente la quercia, il corniolo, il castagno, il carpine, il pino, il ginepro, la falsa acacia e simili, ed anche il salice, il tiglio, il pioppo e l'alno. I legami si fanno coi giovani ramoscelli pendenti o striscianti dalla maggior parte degli alberi. Pei manichi di frusta e frustini adoperansi i giovani rami di acero, l' agrifoglio e simili. Pei fascinaggi che servono nelle costruzioni di legname, od a sostenere i terreni in declivio o rosi dalle acque, si adoperano i rami di ogni sorta di legni. I solfanelli si tagliano da piccoli pezzi di tremola secca; si fanno manichi di utensili, vette pel coreggiato, mazze, puleggie, forche, rastrelli, di carpine, quercia, cipresso, frassino, biancospino, corniolo, sorbo, tiglio e simili; granate co' rami minuti di betulla principalmente; fusi, ed aghi da ricamo di fusaggine o di bossolo; manichi da coltelli comuni e guaine di faggio indurato al fuoco, e si fanno pure di bossolo una quantità di minuti lavori, come avemmarie da rosarii, zufoli, bottoni, cannelle da botte, cucchiai, tabacchiere, pettini, stampi da burro e simili. Le seggiole comuni e le scale si fanno col tiglio, con l' alno, o con la betulla, e lenze da pescare col salice, col pioppo e con l' abete. I fontanieri costruiscono d' olmo o di ontano i tubi per la condotta delle acque ed i cilindri delle trombe. I tornitori adoperano il noce, il bossolo, la fusaggine, il ginepro, il ciliegio, il frassino, il lazzeruolo, il corniolo, il sorbo, l' acacia, il tremolo, il carpine ed il sicomoro. Gli intagliatori preferiscono il bossolo ad ogni altro legno per le vignette tipografiche, ed il pero, il nocciuolo, ed il lazzeruolo per le tavole destinate alla stampa delle tele, o delle carte da tappezzerie. Gli scultori lavorano la quercia, il noce, il sicomoro, l'alno, il tiglio, il castagno, il pioppo ed altri. I disegnatori, pittori ed intagliatori servonsi del legno di salice o di fusaggine carbonizzato per disegnare; lo stesso legno ridotto in tavolette serve loro per segnarvi sopra schizzi, e adoperano il legno del castagno ben drizzato e polito, noto allora col no-

me di *legno di Spa*, per trasportarvi sopra le litografie a fine di ornarne tabacchiere od altri simili oggetti. Gli orefici adoperano il legno di salice per polire l' oro e l' argento. Il baulaio servesi del faggio, della quercia o dell' abete. Il dissopra delle spazzole si fa con tavolette sottili di noce, di faggio o d' un legno tenero. Le forme pegli stivali si fanno di faggio, di carpine o di noce. Il liutaio adopera quasi tutti i legnami, ma specialmente il faggio per la tavola inferiore degli stromenti da corda, e l' abete per quella superiore. Il fabbricatore di piano forti adopera tutti i legnami stessi dell' ebanista ed inoltre l' abete per la tavola armonica. I panierai servonsi più comunemente dei primi adoperando quelli bianchi pei lavori più accurati, e quelli gialli o rossi pegli altri. Si fanno pure ceste o panieri coi ramoscelli del corniolo sanguigno, del nocciuolo, della betulla e di altre piante, fessi in istrisce minute; finalmente adoperano anche assicelle di salice e di pioppo ridotte molto sottili e con le quali si intrecciano anche cappelli. Le pertiche, le doghe da botte, i cerchii pei crivelli, le stecche dei collari pei finimenti dei cavalli, l'ossatura dei basti, gli arcioni delle selle, i gioghi dei buoi, le pale ed altri simili oggetti, si fanno quasi esclusivamente col faggio; ma qualche volta altresì di alno, di betulla, di carpine, di noce e di salice. Si fanno pure di faggio la maggior parte degli zoccoli; ma se ne fa altresì di noce, di olmo, di betulla, di tiglio, di castagno, di alno, di tremula, di salice e di pioppo.

Quantunque nel parlare agli articoli loro propri degli alberi che danno i legnami siasi tenuto discorso anche delle proprietà particolari di ognuno di questi, tuttavia non sarà affatto inutile il dare qui un breve riassunto di esse, per norma di quelli che hanno a scegliere ed usare i legnami, disponendole con ordine alfabetico, che è quello il quale meglio agevola le ricerche. Parleremo soltanto dei legnami indigeni compiendo quanto si disse intorno ad essi all' articolo EBANISTA di questo Supplimento, cui rimandiamo per quelli esotici.

Abete. Questa specie di legname venne molto studiato ed è conosciutissimo, adoperandosi in molte arti, ma sempre per grandi lavori, nelle costruzioni marittime e nella fabbricazione degli edifizi, specialmente nei luoghi riparati dalle intemperie, come travature, imposte interne e simili. Quello donde non si estrasse la resina è molto migliore, attesochè avendo i pori riempiti da quella, conserva tutta la propria forza. Non deesi usare l' abete che 18 mesi o due anni dopo atterrato. Questo legname è dotato tutto insieme di forza, di elasticità e di leggerezza. È facile a lavorarsi ed a piallarsi, ma è troppo spugnoso per ricevere politura, quindi non lo si invernicia, nè se lo tigne cogli acidi o con colori trasparenti, dipingendolo piuttosto con colori opachi. Essendo albero resinoso ha molta durata; ma non sembra atto a resistere a lungo nella terra o nell'acqua. Traggesi profitto dalla sua elasticità per farne molle grossolane, e per quella stessa proprietà sua è assai utile per fare le tavole armoniche degli strumenti da corda. Nella marineria adoperasi per fare gli alberi delle navi, e la singolare sua flessibilità lo rende di grande importanza per la costruzione dei ponti a grandi arcate di legno. Abbonda negli stati veneti che lo inviano anche all' estero e ne giugne pure in gran copia dalla Dalmazia.

Acacia. Legname assai ricercato dai fabbricatori di camme e di seggiole: ha un colore chiaro, giallo verdastro non isgradevole, è a grana poco fitta, abbastanza fina però per ricevere buona politura ed una apparenza rasata assai bella. È duro, nerboso, resistente, tenace ed alcun poco flessibile. I tornitori ne fanno pestelli,

mortai, scatole per conservare il tabacco, trottoli pieni e cavi, ed anche rotelle pei letti ed altre masserizie, al qual uso serve meglio di ogni altro legno, dopo il guaiaco ed il mandorlo. Seccasi facilmente e non è molto soggetto a sbiecarsi.

Acero. Legname molto importante a conoscersi e di cui si fa grand' uso nelle arti. Fra le varie specie di aceri quattro sono principalmente a considerarsi. *L'acero comune* che è di colore biancastro, a grana fitta, suscettibile di essere verniciato; si adopera dai legnaiuoli che ne fanno telai per le seghe, manichi ed altri utensili da lavoro. Tagliato in assi serve a fare fasce pei tavolini ed anche talvolta il di sopra di quelli. L' *acero sicomoro* partecipa delle stesse qualità quanto alla grana ed al colore; ma è per lo più ondulato, pel che viene ricercato dai liutai per la fabbricazione dei violini, delle chitarre, delle arpe e d' altri stromenti musicali. L' acero *a foglie di frassino* è originario d' America e dà un legno bianco e duro, assai ricercato dagli ebanisti. Finalmente *l' acero zuccherino* non è molto comune fra noi, nè venne ancora adoperato nelle arti. Il nocchio di acero ridotto in piallacci adoperasi per farne masserizie ed assai gentili lavori dello stipettaio, come cassettini, leggii e simili. Quel bell' acero argentino, marezzato o picchiettato, col quale, si fanno masserizie di molto valore ci giugne d' America (V. Ebanista). L' acero riceve tutte le tinte che se gli danno (V. Tintura *dei legni*) e siccome riflette la luce, è uno dei legnami più atti a far bei lavori. I rami d'acero danno pertiche elastiche, le quali sono tenute in gran pregio dai tornitori.

Agrifoglio. Legname duro, pesante. nocchiuto, di grana assai fina e di un bel bianco; serve meglio di ogni altro pei manichi dei martelli, ed è con esso che gli stipettai fanno i quadrelli bianchi delle scacchiere. Quando è ben piallato, quindi pulito, somiglia all' avorio, e serve a fare canne molto pregiate. Da alcuni anni la moda crebbe di assai il prezzo di questo legname, del quale non vi aveva gran copia; da allora in poi, sia che l'esca del guadagno abbia condotto a nuove scoperte, sia che l'agricoltore, eccitato dalla speranza del lucro, abbia posto maggior cura nel coltivare o nel conservare questo legno, è certo che trovansi attualmente agrifogli di inusitata grossezza, coi quali si fanno piallacci, larghi 4 a 5 decimetri. Se la segatura non si eseguisce da persona esperta la bianchezza di questo legname ne scapita molto, e scema per conseguenza di prezzo. Entreremo a tale proposito in alcune particolarità nuove ed indispensabili a conoscersi, parlando del castagno a frutto grosso o *marrone*, ch' è un altro legname di moda, il quale trovasi nello stesso caso. L'agrifoglio contiene molta acqua e la conserva assai a lungo per essere i suoi pori assai fitti; ma quando è secco ed ha compiuto il suo ristrignimento ch'è notabilissimo, non isbiecasi più (V. Ebanista).

Albero di Giuda. Ha una grana media fra quella dell' olmo e del falso ebano ed un colore che si avvicina a quello dell' acacia, ma più ranciato. È duro, leggero, sfilaccioso e si polisce difficilmente; ma quando è polito presenta una venatura rigata molto distinta; il suo alburno che è bianco fa bel contrasto con la tinta giallo-verde del legname fatto; gatteggia, riflette la luce, e presenta un' apparenza rasata di bello effetto. Questo legname è poco noto e poco adoperato nelle arti, quantunque potrebbe esserlo in molti casi utilmente, essendo tenace, flessibile e tuttavia resistente. Inverniciasi male.

Albicocco. Potrebbesi rimandare per questo legname a quanto diremo sul pruno; tuttavia crediamo farne poche parole separatamente, attese le modificazioni prodotte dall' innesto nella grana e nel colore.

È attortigliato, assai spesso marcito nel cuore, soggetto a sbiecarsi ed essere danneggiato dai tarli e difficile a polirsi. Venne poco studiato nè usasi molto nelle arti; tuttavia, malgrado i suoi difetti, se ne possono fare graziosi lavori, ed i tornitori specialmente non devono trascurarlo, poichè nelle parti ove è sano presenta una venatura assai bella.

Alno. Legname, leggero, tenero, di un bianco rossastro, conosciuto generalmente. Di raro segasi in tavole. Serve a fare scale, seggiole dozzinali, pertiche con le quali si fanno i ponti pei muratori, e simili oggetti. È utile principalmente per farne pali e tubi di condotta che si conservano assai bene, purchè sieno coperti di otto pollici almeno di terra, e se ne impiega una grande quantità per la fabbricazione degli zoccoli. Poco resterebbe a dire su questo legname comune se non producesse nocchii od escrescenze molto ricercati dagli ebanisti e che danno bei piallacci, per le masserizie di prezzo. Il nocchio d' alno, poco impiegato perciò che è raro, è di colore fulvo, fatto spiccare da ramificazioni rosse e punti bruni; riflette in bel modo la luce, e con la politura acquista una lucidezza simile a quella della seta; colorasi cogli acidi e pomiciandolo poi, le parti chiare risaltano con assai bella apparenza: si adopera come il maogani. Questi nocchii non sogliono dare grandi piallacci; ma entrano utilmente nella costruzione delle masserizie composte di varie specie di legnami, come gli armadii, le casse dei piano-forti e simili. Gli stipettai ne coprono interamente piccoli cassettini che riescono assai belli (V. Ebanista).

Aronia. Questo legname, detto dai Francesi *amelanchier*, è poco noto e siccome non giugne a molta grossezza adoperasi solo nel mezzodì della Francia per farne canne e manichi di utensili: è duro e nocchiuto nelle parti più basse del tronco, ed i tornitori ne fanno tabacchiere.

Avellano. Quest'albero non cresce mai a molta grossezza; ma il suo legname di grana fina e fitta è fra i più flessibili; ha un color bianco ed è in pari tempo forte e leggero. Le sue buone qualità lo fanno ricercare in molte arti: i bottai ne fanno cerchii e zipoli, i panierai lo adoperano nella costruzione delle corbe e delle grandi ceste, i pescatori ne traggono le migliori lenze, i battilani l' usano invece del corniolo.

Bagolaro. Legno duro, sfilaccioso, flessibile, pesante, senza alburno, poco noto e poco usato nelle arti. Non è soggetto a tarlarsi ed ha molta durata. Se ne fanno strumenti da fiato.

Betulla. Legno bianco e leggero, troppo tenero per reggere alle calettature; col suo tronco si fanno tavole grossolane che servono per riempimenti e per doghe da botti, e coi rami minuti se ne fanno granate. Dei rami di mezzana grandezza di quest' albero si fanno grandi cerchii per le tine; impiegasi questo legname altresì pei lavori del carradore e per farne zoccoli.

Bossolo. È il legno più duro e più compatto fra quelli indigeni. Il bossolo cresce lentamente, quindi si dura fatica ad ottenerne pezzi molto grossi, non essendo per natura disposto ad acquistare un grande diametro, e marcendosi nel cuore quando è giunto ad un certo limite. Se ne distinguono due specie: quello verde, ch' è più tenero e più facile a lavorarsi, e quello giallo ch' è più comune. Questo legname è assai impiegato nelle arti vendendosi a prezzo piuttosto alto, un tanto alla libbra secondo la sua grossezza; i nocchii costano sempre più del legno liscio ed il loro prezzo varia secondo che sono più o meno belli, secchi e sani. Il tornitore adopera di preferenza questo legname pei suoi lavori più belli; si polisce assai facilmente e senza fatica, riceve bene tutte le tinte che si vogliono dargli e si invernicia facilmente. I

legnaiuoli ed i bottai fanno con esso le biette con cui fissano il ferro delle loro pialle e pialloni, ed è su questo legno tagliato di traverso che gli intagliatori fanno le vignette tipografiche. È molto soggetto a riscaldarsi, chiamandosi in tal guisa un principio di decomposizione che si può ritardare di molto se dopo averlo seccato all' aria se lo tenga riparato dall' umidità. Per maggiore cautela giova ugnere d'olio il luogo ove si è tagliato od incollarvi una carta oliata. Abbandonato a sè stesso, il bossolo cresce diritto e nel senso delle sue fibre: ma pel taglio annuo de' suoi rami suol essere contorto e raggrinzato, il che lo rende migliore pei tornitori, ma obbliga i liutai che vogliono un bossolo senza nodi a ricorrere a quello di Spagna, il quale cresce più diritto, ed è forse di una altra specie, essendo più tenero del bossolo comune. Il *nocchio di bossolo* detto impropriamente *radice di bossolo*, poichè il legno della radice è assai poco diverso da quello dell' albero, serve a farne tabacchiere, stipetti ed altri graziosi lavori. Se la produzione dei nocchii si lasciasse soltanto ad un capriccio della natura, o ad un accidentale sviluppo, questi sarebbero molto rari e costosissimi, poichè i nocchii naturali sono il più delle volte così profondamente solcati in ogni senso che la parte nocchiuta scompare prima che il ferro, col quale lavorasi, sia giunto al fondo dei solchi; inoltre questi nocchii naturali sono quasi sempre cavi o marciti nel cuore. Convenne quindi ricorrere all'arte per procurarsi questo prodotto, ed i nocchii ottenuti in tal guisa sono quasi i soli adoperati nelle arti. Per obbligare la natura a produrre nocchii sani levasi una parte dei rami inferiori e vi si pongono anelli di ferro più o meno distanti, secondo che si vuole che i nocchii riescano più o meno grossi. I rami che spuntano fra gli anelli, si tagliano, producendosene ogni anno di nuovi vicini ai primi, e questi vengono tagliati alla loro volta, serbandosi soltanto quelli alla cima, perchè il ramo non nè soffra; quando questo s' ingrossa, gli anelli producono canali angusti dove il succhio scorre senza fermarsi, espandendosi negli intervalli dove inviluppa e copre i ramoscelli tagliati, per modo che formasi un nocchio rotondo presso a poco regolare, ed attraversato soltanto da un canale ligneo nella direzione delle fibre, il quale non nuoce alla bellezza del nocchio. Gli acidi colorano il nocchio di bossolo, ma questo solo mezzo non basterebbe, massime quando vogliansi tinte un po' cariche, perchè il bossolo essendo compatto e poco spugnoso, l'azione non penetrerebbe tanto addentro da non essere levata con la politura. Quindi dopo che il lavoro fu digrossato e prima di usare gli acidi conviene stendervi sopra una tinta di legno d' India. Questa compattezza del bossolo rende difficile il farvi venature artifiziali, le quali riescono spesso nere ed opache, sicchè l' artifizio di leggeri si scopre.

Carpine. Questo legno è buono specialmente a bruciarsi, come vedemmo allo articolo Legna *da fuoco*, tuttavia serve anche ad alcuni usi speciali. I legnaiuoli lo adoperano per farne magli, e talvolta, in mancanza del sorbo, del lazzeruolo ed altri, per farne pialle o simili oggetti; i tornitori ne fanno viti e spine. Il carpine è un legname duro e bianco, che assai difficilmente si fende la tessitura molto fitta e che malgrado a ciò si polisce difficilmente. Essendo assai bianco quando è atterrato di fresco vollesi adoperarlo in sostituzione dell' agrifoglio ch' è molto più caro; ma non si è ancora trovato il modo di impedire che ingiallisca seccandosi, il che vietò all' ebanista, allo scatolaio ed all' intarsiatore di farne uso.

Castagno. Questo legname adoperasi con grande vantaggio per l' ossatura dei

tetti, dei grandi edifizii, per essere leggero, resistente, poco soggetto al tarlo e presenta l'apparenza della giovane quercia. Fra tutti i legnami è quello che meno ristrignesi nel seccarsi e meno esposto quindi a sbiecarsi, il che lo rende assai utile per farne il fusto delle masserizie impiallacciate. Piallasi male nè può polirsi. Il suo uso speciale è quello di farne cerchii da botte, i quali riescono migliori che con qual siasi altro legno, ed anzi può dirsi il solo impiegato a questo uso.

Castagno da frutto. V. *Marrone*.

Ciliegio. È legname tenero, poroso e leggero, assai poco usato nelle arti; soltanto verso il cuore è abbastanza duro per sostituirsi talora al ciliegio acquaiuolo ed al visciolo, col quali ha molta analogia. Non è soggetto a fendersi, lo che forse proviene dalla poco fitta sua tessitura e dalla sua corteccia esterna che è trasversale e lo comprime con forza. Questa corteccia arde in modo particolare facendo esplosione e spandendo viva luce. Sarebbe a desiderarsi che i chimici ne facessero l'analisi, poichè forse potrebbesi trarre partito dai principii che contiene. La corteccia del ciliegio acquaiuolo, del visciolo e del lazzaruolo presenta lo stesso fenomeno, ma in grado minore. Questo legno poroso si colora assai bene, massime dopo avervi passato sopra dell'acqua di calce. I fabbricatori di seggiole potrebbero adoperarlo, ma preferiscono il visciolo.

Ciliegio acquaiuolo. Il legno di quest' albero ha molta analogia con quello del ciliegio comune, ma è più duro, e più fitto, il suo colore è verde-oliva chiaro, i nocchii bruni che lo attraversano lo rendono migliore a lavorarsi, quindi i legnaiuoli ne fanno bei tavolini, scrittoi e simili; è un poco soggetto alla tarlatura venendo attaccato dal bruco del noce; ma quando le masserizie fatte con esso vengono lustrate con cera e ben conservate fanno buon servigio, nè il tarlo le intacca gran fatto.

Ciliegio canino. Legname duro, bruno ed odoroso con cui si fanno astucci ed altri somiglianti lavori.

Cipresso. Legname assai duro, di colore rossastro, di grana fina e di odore acuto, tale da incomodare chi ne fa uso; supera in durata tutti gli altri legnami, avendosi esempio di panconi di esso, trovatisi in ottimo stato 60 anni e più dopo che vennero posti in opera. I tornitori lo adoperano in alcuni lavori ed usasi principalmente per fare palizzate ed altri simili oggetti.

Corniolo. Legname minuto, nocchiuto, tenace, flessibile, a grana fina e fitta; è duro, pesante, ed annerisce invecchiando; s'adopera in molte arti: i materassai ne fanno bacchette per battere la lana, e se ne ottengono pure eccellenti manichi di martello o pei coltelli, canne, piuoli per le scale e simili oggetti.

Cotogno. Legname giallo bene spesso nero nel cuore. Sfortunatamente se lo abbrucia troppo spesso come inutile alle arti, ed è questa una perdita per l' agricoltore e per l' industria. La sua grana fina e fitta permette di dargli una bella politura e per conseguenza di verniciarlo; è duro e tenace, di colore gradevole, e gli scatolai dovrebbero farne uso. È bensì vero che il cotogno è soggetto a fendersi, nè mai giugne a molta grossezza, ma con un poca di attenzione e con un lento asciugamento si potrebbe trarne buon partito.

Ebano (Falso). Legno poco studiato ed utile tuttavia a conoscersi, perchè potrebbesi adoperare in moltissimi casi, e nella tarsia specialmente, quando occorresse di contrapporre un colore cupo alle tinte vivaci dell'acero, del marrone e di altri legni di color chiaro. Il suo legno è duro e la sua tessitura tagliata trasversalmente presenta strati annuali molto apparenti; gli strati midollari interposti presentano un disegno a merletto piacevole all' occhio in cui domina il verde carico. Questo

legname è coperto di un alburno molto apparente che deesi levare al momento di adoperarlo, perchè è molto inferiore all' altro legno più maturo.

Ellera. Di raro questo legno giugne a tale grossezza da potersi adoperare nelle arti, essendo serpeggiante ed attortigliato, ed inoltre solcato da incavi profondi; i tornitori soltanto possono adoperarne talvolta qualche pezzo; ma siccome nulla presenta di particolare, così è poco noto, nè viene quasi mai adoperato.

Faggio. Grande e bell' albero, il cui legname è molto impiegato nelle arti e bene conosciuto. In alcuni paesi lo si preferisce ad ogni altra specie di legno per abbruciare, ma in generale non si destinano a quest'uso che i rami minuti, segandosi il tronco ed i rami più grossi in tavole, panconi e travicelli di ogni dimensione. La grana di questo legno non è molto fitta, ma uguale, e la sua tessitura ha la particolarità, che, secondo il verso in cui è tagliato, il faggio presenta sopra un fondo liscio piccoli punti rossi e brillanti che lo distinguono dal noce cui molto somiglia, pel che spesso si vende sotto il nome di quello che ha sempre un prezzo maggiore. Il faggio piallasi bene, ma non prende una politura perfetta nè si invernicia; essendo compatto, omogeneo e poco soggetto a sbiecarsi quando è secco, è uno dei migliori legnami pei legnaiuoli fabbricatori di masserizie che ne fanno tavoli, stipetti, seggiole ed anche armadii, costruendo di noce le parti apparenti. Non si adopera il faggio nella costruzione degli edifizii, mancando a tal uopo di nerbo e di tenacità ed essendo troppo fragile; ma nelle masserizie se ne fa grandissimo uso perchè, non avendo fibre apparenti, tagliasi bene in ogni verso, riuscendo molto solide le calettature fatte con esso. Col faggio il legnaiuolo costruisce i migliori banchi da lavoro e ne fa pure tavoli da cucina, ceppi pei macellai ed altri grandi lavori. Il faggio, tagliato in assicelle grosse un millimetro al più, somministra allo scatolaio tutto il legname che impiega per farne scatole, astucci, misure ed altri simili lavori. Se ne fanno pure gotazze, scodelle, mortai, coppe, zoccoli ed infiniti altri oggetti. Lustrato a cera conservasi bene, ma è soggetto ad essere danneggiato dallo stesso vermicello che cagiona tanti guasti nel noce. Si presta assai bene ad essere impiallacciato e riceve facilmente il colore che vi si applica.

Fico. Legname minuto di grana mediocre che molto strignesi nel seccarsi: se gli attribuirono qualità che non ha; è poco conosciuto ed usato nelle arti.

Frassino. Questo legname è superiore ad ogni altro per elasticità; è bianco, di grana mediocre ed i suoi strati annui sono tinti di giallo. Usasi a preferenza di ogni altro per farne seggiole, scale, stanghe per le vetture, buoni manichi di martello, di zappa, di vanga e simili. Il legnaiuolo, il carradore, ed il fabbricatore di canne lo tengono in gran conto; ma quello che particolarmente distingue il frassino e che gli dà grande importanza sono i suoi nocchii, spesso tanto grandi da occupare tutto l'albero, sicchè non vi rimane più legno schietto. Ne abbiamo parlato nell' esaminare i varii legni da impiallacciare all'articolo Ebanista.

Fusaggine. Legname minuto, resistente, i cui fusti sono molto ricercati e servono a fare alcuni piccoli lavori, come misure, fusi ed altri simili oggetti, in sostituzione del bossolo che sarebbe troppo caro, prestandosi a questi usi pel suo color giallo. L' uso principale della fusaggine si è quello però di fare matite col suo carbone secco e leggero, i cui segni aderiscono così leggermente alla carta che col menomo attrito si levano. Per fare queste matite si fende la fusaggine sulla sua lunghezza in più pezzi che si rotondano gros-

solanamente; mettonsi poi questi bastoncelli in un tubo di lamierino od in una canna di fucile, quando se ne fanno pochi per volta; chindonsi con terra argillosa le due cime della canna o del tubo, si mette il tutto nel fuoco e vi si lascia quanto occorre, perchè il legno si riduca in carbone, avvertendo di non lasciarlo troppo bruciare.

Gelso. Due legnami tengono questo nome: l'uno, cioè il gelso nero, è poco adoperato, somiglia all'acacia, ma è di qualità molto inferiore essendo meno duro e meno tenace. Il gelso bianco dà un legname di qualità assai migliore, ma tuttavia poco studiato e poco adoperato. I tornitori ne fanno bacinelli; è difficile a polirsi e copresi quasi sempre di un colore opaco che riceve assai bene e conserva molto a lungo. Se fosse meglio conosciuto ed apprezzato potrebbesi trarre partito dalla sua venatura che molto distintamente apparisce.

Ginepro. Questo arbusto non può dare per la sua piccolezza prodotti di legname molto importanti; è tuttavia ricercato dai tornitori e dagli stipettai, per la bella sua venatura, per la finezza della sua grana che riceve assai bene la politura e pel grato odore che emana: merita di essere più conosciuto.

Larice. È questo uno dei più importanti legnami per le grandi costruzioni ed anche pei condotti di acqua, avendo resistenza molto maggiore della quercia e più durata assai dell'abete, il che dee attribuirsi senza altro alle sostanze resinose che nei suoi pori contiene. Se ne fanno alberi per le navi, botti eccellenti; è talvolta bianco, ma più spesso colorato in giallo od in rosso e poco atto a tornirsi od adoperarsi in lavori minuti, a meno che non vi s'impieghino ferri molto taglienti, perchè lega gli altri che non lo tagliano netto come vorrebbesi. Somiglia all'abete, ma è a strati più fitti. Giugne alle provincie bagnate dall'Adriatico che ne fanno grand'uso dalle Alpi Noriche dove è molto abbondante.

Lazzeruolo. Legname di prima qualità fra quelli degli alberi da frutto selvatici. È il più duro fra i legnami indigeni, dopo il bossolo ed il corniolo; il suo colore varia secondo l'età, il tronco suol essere giallastro, il legno più recente biancastro; nel cuore è nero come l'ebano; ma questa parte nera difficilmente si adopera, perchè è soggetta a fendersi ed il legno ne è secco e fragile. Serve ai legnaiuoli per fare i fusti delle pialle e principalmente degli incorsatoi; ha tutte le qualità desiderabili pel tornitore, essendo dolce quanto il pero e tornendosi meglio di quello; la sua grana è fitta e resistente, prestasi agli intagli più delicati e conserva bene i pani delle viti più fine senza sdentarsi, acquista bellissima politura e si può con facilita verniciare. Volendo venarlo artifizialmente si possono dargli tinte diverse con l'acetato di ferro, con l'acido nitrico e con altri acidi concentrati; in meccanica serve a fare i denti per le ruote. In generale questo ottimo legname può sostituirsi agli altri legni duri in moltissimi casi, nè vi ha che l'oggetto dell'economia e la facilità di procurarsi legnami meno perfetti che ne limitino l'uso. È soggetto ad essere roso dai bruchi più grandi; quando è ben conservato si sbieca poco, ed è, per così dire, senza alburno: è un legno pesante, di grande resistenza assoluta, di minor resistenza relativa, ma tuttavia notabilissima.

Leccio. In alcuni luoghi si adopera come legname da costruzione; ma in generale vi si preferisce la quercia che è migliore di esso e trovasi in copia dovunque. Produce nocchii molto ricercati dai tornitori, ma non tanto grandi da poter essere ridotti in piallacci; non sappiamo almeno che siasi impiegato a quest'uso. Gli acidi danno assai bell'effetto su questo nocchio colorandolo fortemente.

Legno di santa Lucia V. *Ciliegio canino.*

Lilac. Questo legname resinoso è il più pesante fra quelli indigeni dopo del corniolo; ha grana fina e fitta, tagliasi bene, il fondo del suo colore non è molto vivace, ma vi si trovano spesso vene purpuree di assai bell' effetto, si polisce benissimo. Gli acidi, ad eccezione del nitrico, non hanno molta azione sopra di esso, ma riceve la vernice che vi produce il pieno suo effetto con un solo strato. Sfortunatamente questo legno è poco noto e poco usato, cercandosi da lungi legnami cui potrebbe sostituirsi; ha molto alburno, ma questo è duro, ed, al pari di quello del tasso, possede tutte le qualità del legname maturo, eccettochè è più soggetto a marcire mentre l' albero è ancora sul suolo; se è sano quando si atterra conservasi tale. Bene spesso il lilac è attortigliato ad elice, e questa disposizione potrebbesi mettere forse a profitto per la costruzione delle viti. Giova richiamare l' attenzione degli operai su questo legno che si trascura quasi dappertutto e si lascia marcire oppure si brucia.

Loto V. *Bagolaro.*

Mandorlo. Legname di prima qualità poco noto e poco usato. Quando è bene secco può adoperarsi utilmente dai legnaiuoli e dai tornitori; i ceppi tratti dalla parte inferiore dell' albero hanno molta analogia col guaiaco, non solamente pel colore e per la venatura, ma altresì perchè la loro sezione trasversale è polita e lucente come in quel legno esotico. Contiene dell' olio e lo conserva assai bene, pel che è molto atto a farne que' guancialetti in cui girano i perni delle macchine, al che torna pure vantaggiosa la grande sua resistenza assoluta. Si fanno col mandorlo assai buoni manichi di stromenti da taglio, come scalpelli e simili, sui quali battesi col maglio, e che si ammaccano senza fendersi. Il mandorlo riceve assai bella politura, ma l' olio che contiene lo rende poco atto ad essere colorato dagli acidi dei quali impedisce l' azione: tuttavia riceve bene la vernice, nel che è diverso dal guaiaco che inverniciasi male: è meno secco di quest'ultimo legno, meno fragile, meno soggetto a scheggiarsi; quindi se ne fanno eccellenti puleggie, cilindri, e rotelle meno stimate di quelle di guaiaco, ma preferibili a quelle di ogni altro legname indigeno. Se ne fanno pure denti di ruote, pestelli ed altro. Questo legname è assai lungo a seccarsi e quando è verde non è buono a nulla; fendesi nella direzione dei raggi od anche ad elice in tutta la sua lunghezza, è poco attaccabile dai bruchi che possono appena nicchiarsi nella sua corteccia nera, dura, fitta, fibrosa ed aderente; non è quindi necessario di scortecciarlo dopo atterrato; tiene molto alburno, ma questo è duro, resistente e poco diverso dal legno maturo.

Marrone o castagno da frutto grosso. La moda recente pose in gran voga l' uso di questo legname cui diedesi il nome di *legno di Sua*, e che crebbe tosto di prezzo a segno che in alcuni paesi difficilmente se ne trova più nei magazzini. È un legno tenero, ma abbastanza resistente per lavorarsi con facilità, per poter reggere alle cavettature e conservare lo spigolo vivo nelle modanature più delicate; l' oggetto per cui se ne fa grande ricerca è la sua bianchezza ed il marezzo che presenta. La bianchezza esiste naturalmente in quasi tutti questi alberi, ma è poco durevole senza l' aiuto dell' arte. L' acqua di vegetazione del marrone, come il succo delle mele aperte, prontamente ingiallisce al contatto dell'aria, e se si lascia seccare il legname nei soliti modi, quest'acqua onde è penetrato ingiallisce nell' evaporarsi, nè vi è più riparo ed ha perduto ogni valore: fu a cagione di ciò che per molto tempo il prezzo del legname di marrone bianco si

mantenne molto alto, mancando ancora la osservazione e l' esperienza del modo di serbarlo tale. Ora quelli che segano i legnami hanno il modo d' impedire che si ingialliscano, e quantunque cerchino di farne un mistero, tuttavia si conosce il mezzo che impiegano. Deesi scegliere un tempo asciutto e freddo per atterrare l'albero. Se lo si fosse atterrato in altro tempo conviene sotterrarlo e coprirlo di terra o di fronde, acciò non si secchi; ma giova meglio atterrarlo nelle circostanze indicate, potendosi tosto dar mano a segarlo e quanto più questa operazione è pronta, meglio conservasi la bianchezza. Tosto che l' albero è atterrato, dopo lasciata gocciare la sua acqua, se lo pone sul cavalletto e se lo taglia con una sega a denti molto inclinati. Quanto più sottili si fanno le tavole e quanto più prontamente si fanno seccare, tanto più bianche riescono. In queste tavole sottili tutto il succhio si spande al di fuori ed ingiallisce all'esterno, ma siccome non ne rimane più nel legname, così non può alterarne la bianchezza, e quando la tavola è secca levando con la pialla lo strato giallo sottile che la ricopre, comparisce il legno bianco ch' è inalterabile. Si fanno con questo legname molti lavori minuti e delicati, come panieri, vasi, tavole da lavoro, ceste piene e frastagliate sulle quali dipingonsi ad olio fiori, frutta, paesaggi ed anche figure, coprendo poscia il tutto con uno strato di vernice essiccativa applicata col pennello.

Melarancio. Questo legno è poco impiegato perchè si trova di raro, non potendosi procurarselo che dalle piante morte per effetto dei geli o per qualsiasi altra causa; questo legname alterato non può servire di base alle esperienze. Quale si trova è un legno sufficientemente duro, leggero, di un color giallo che perde facilmente; i suoi strati annui sono molto vicini; gli oggetti fatti con questo legno hanno un grato odore non molto forte, ma sensibile. Riceve bene la vernice, ma non la conserva.

Melo coltivato. Il legname di tutti i meli è assai ricercato, ma particolarmente quello che proviene dai grandi alberi; serve a fare viti e madri-viti solide, leve, manichi ed altri oggetti, i quali abbiano a sostenere grandi sforzi. In generale non è bello e si pialla e si polisce male, ma è resistente: viene spesso attaccato dai grossi bruchi.

Melo selvatico. Il legname di questo albero è assai migliore del precedente, e sta al pari di quello del pero selvatico, avendo su di esso il vantaggio di una bella venatura. Non è soggetto a fendersi; il suo cuore è di un bel rosso nei tagli ed il suo alburno, che ha una tinta gialla, diviene rossastro quando è polito ad olio; nel lavorarlo esala un odore non isgradevole. Sfortunatamente questo legno poco noto non è apprezzato quanto merita e confondesi nei boschi con le legna da bruciare; tuttavia potrebbe sostituirsi al corniolo per la costruzione degli utensili e per varii altri usi; è bensì meno duro e meno pesante, ma ha un più bel colore e va meno soggetto a sbiecarsi.

Nespolo. Piccolo albero da frutto poco noto e poco adoperato. Se ne fanno canne.

Nocciuolo. V. *Avellano*.

Noce. Il noce nero, che spesso la vince sul maogano, è un legno dolce e tenace, atto a ricevere una bella pulitura ed inverniciatura. Presenta venature ed accidenti di luce abbastanza belli, perchè giovi farne piallacci e masserizie, il prezzo delle quali è talvolta tanto alto, quanto se fossero fatte coi legni esotici più rari. Ricercasi specialmente il nocchio di noce, del quale all'articolo Ebanista abbiamo parlato. Il noce bianco è meno pregiato, ma tiene tuttavia un posto distinto fra i nostri legnami; se ne fanno casse per le carrozze, tavole, armadii, letti, stipetti, ma

volendo farne lavori di pregio, seeglicsi quello in cui sieno accidenti di venature, quando anche non sia noce nero, che non adoperasi quasi mai per lavori massicci. Il legname del noce tagliasi bene in tutti i versi, è resistente abbastanza per farvi buone calettature, e riceve bene qualsiasi tinta applicatagli, tanto con colori opachi che con quelli trasparenti. È di uso generale; se ne fanno cassettini, tavolette pei pittori, ed anche zoccoli, e siccome cresce a molta grossezza, così se ne traggono tavole assai larghe. I soli difetti che abbia sono quelli di essere un po' tenero ed esposto alla puntura di un piccolo verme che lo attraversa in tutte le direzioni. Il noce nero va meno soggetto a questo inconveniente del bianco, e quando è applicato in piallacci diviene affatto inattaccabile, essendo guarentito dalla colla al di sotto e dalla vernice al di sopra. Si ristrigne assai poco nel diseccarsi, motivo per cui gli scultori in legno lo adoperano volontieri; essendo poroso serve a fare le migliori ruote per polire con lo smeriglio checchè sia. Atterrasi il noce in tempo freddo ed asciutto e si hanno buoni effetti scortecciandolo un anno prima di atterrarlo.

Olivo. V. *Ulivo*.

Olmo. Legname di prima qualità, massime pegli usi del carradore conosciutissimo e molto adoperato. Piallasi male per avere la grana non molto fitta, si polisce difficilmente perchè è sfilaccioso: inverniciasi male, od almeno conserva male le inverniciature, per essere poroso, sicchè una volta inzuppatosi di olio non lo abbandona più, e quando pure siasi riusciti a verniciarlo qualche tempo dopo esce sempre l' olio. Quanto all' utilità, l' olmo tiene un posto distinto e potrebbesi adoperare in molti casi, nei quali se lo trascura; non è soggetto a scheggiarsi come la quercia; tagliasi in ogni verso quasi come il faggio. Ottiene una preferenza ben meritata pegli oggetti curvi, attesochè conserva della forza anche dove le sue fibre vennero tagliate, qualità che si incontra in pochi altri legnami. Il colore dell' olmo varia con l' età: nella sua giovinezza è bianco-giallastro, più tardi diviene rosso-bruno nel cuore; il suo alburno, come in tutti i legnami, è inferiore al legno maturo, ma è tuttavia dotato di sufficiente resistenza; deesi adoperare l' olmo in tutti quei casi, nei quali occorre molta forza di coesione; quindi se ne fanno eccellenti madri-viti pegli strettoi, ottimi mozzi per le ruote ed è il solo che convenga adoperare per le razze. Il nocchio d' olmo, e l' olmo attortigliato non sono specie distinte, ma pezzi di olmo cho hanno subito alcune naturali modificazioni che ne cangiano la ordinaria tessitura. Siccome in tal caso diviene un legno di gran pregio per le impiallacciature, così si è considerato sotto questo aspetto alla parola Ebanista.

Ontano. V. *Alno*.

Pero coltivato. Questo legno schietto non raccomandasi per la sua bellezza, ma è ricercato per altre qualità importanti. La massa di questo legno è così fina che appena distinguesi l' andamento delle sue fibre, sicchè queste non riescono sensibili sotto il ferro, tagliandosi ugualmente bene in ogni verso, pel che viene a preferenza ricercato dagli scultori e facitori di modelli e dai tornitori. Fra tutti i legni è quello che meglio riceve i colori opachi, e tignesi a nero così addentro che nelle canne, nei calamai, nei bacinelli ed altri oggetti, dove il legno ha poca grossezza, se ne penetra da parte a parte. Il pero diminuì notabilmente l'uso dell'ebano, poichè quando sia diligentemente polito e verniciato somiglia tanto a quel legno costoso che l' occhio più esperto non giugne a distinguere l'uno dall'altro; ha inoltre il prezioso vantaggio di serbare fedelmente le forme ricevute, poichè quando è secco non isbiecasi più.

Pero selvatico. È un grand'albero che

giugne a maggior grossezza del pero coltivato, ed il cui legname esternamente somiglia al corniolo in modo che occorre un occhio molto esperto per conoscerne le differenze. Lavorasi alla stessa guisa del pero coltivato, ma è più duro e lucido nel tagliu; ha tinte di un giallo più carico e tiene nel cuore fili di un nero d'ebano, ed altri di un rosso bruno: è insomma un legname di prima qualità: serve a fare cosce del tornio, modelli e simili uggetti e si polisce ed invernicia bene, potendosi anche colorare mediante gli acidi. Va soggetto ad essere attaccato dallo stesso grosso verme che danneggia il corniolu ed il lazzeruolo.

Pino. Legname bianco e leggero adoperato talvolta nelle costruzioni degli edifizii; ma di grande uso, specialmente per costruzioni navali. Per essere di buona qualità il legname del pino non dee apparire troppo bianco, ma volgere al giallognolo chiaru, dee avere grana fina e compatta ed essere pesante, coi circoli concentrici che rappresentano gli strati annui non tanto fitti, alternativamente di color giallo piuttosto brillante, sopraccaricati di resina, la quale trasuda da ogni parte quando espongasi al sole il legname scortecciato. Quando gli alberi oltrepassano i 60 anni il legname è meno buono, perciò che rappresenta una maggior proporzione di alburno.

Pioppo. Si adoperano nelle arti diverse specie di pioppi ed il loro legno in generale è tenero, leggeru e biancastro. Usasi nei lavori di riempimento, ma più di raro per quelli ove si hanno a fare calettature. In certe parti il legname del pioppu presenta un marezzo, un rasato ed anche ramificazioni donde gli ebanisti potrebbero trarre profitto se fossero meno rare.

Platano. Legno tenero, leggero, ma a grana molto fina, che tagliasi bene e può ricevere una buona politura. Questo legname prova ad evidenza come i prodotti del nostro suolo, meglio studiati e conosciuti, potrebbero somministrare all' industria materiali che il commercio va a cercare da lungi. Fino da alcuni anni fa il platano era, a così dire, quasi interamente trascurato; alcuni operai provarono a lavorarlo e lo trovarono assai buono per farvi calettature ed abbastanza duro, compatto e tenace per ricevere e conservare le modanature più delicate. È questo adunque un altro legname che può mantenersi bianco, ricevere colori trasparenti e venir tinto dagli acidi. Seccato che sia non isbiecasi più; tagliato obliquamente alle sue fibre si ottiene una piacevole venatura, una specie di brillante damaschinatura assai utile. Non tutte le specie di platani vennero studiate per questo riguardo, ed avvene alcune, i cui nocchii darebbero senza altro impiallacciature belle e svariate. Gli operai dovrebbero quindi usarne più di frequente.

Pruno. Il legname del pruno coltivato è preferibile a quello del pruno selvatico; diviene più grosso ed ha una più bella venatura. È il più colorito di tutti i nostri legnami; ha grana fina e fitta e può polirsi come uno specchio serbandogli la sua lucidezza con la vernice. Non abbisogna di alcuna tintura e gli acidi stessi vi producono uno spiacevole effetto, non avendo azione che sopra l' alburno, cui danno il colore del legno maturo; la sua tessitura è setacea e gatteggiante. Nel 1827 videsi all' esposizione dei prodotti d' industria a Parigi una coppa di pruno che era lucida quanto un cristallo, e che, per questo solo titolo, si meritò una menzione onorevole. Si fanno col pruno molte piccole masserizie, come astucci, arcolai, stipetti e simili, ma difficilmente si potrebbe estenderne l' uso a grandi masserizie, perchè sovente il cuore di questo bel legno è marcito. Vegonsi tuttavia bei tavoli fatti interamente

di pruno. Il colore del pruno selvatico è grigiastro con vene rosse; la sua grana è fina e più fitta ancora di quella del pruno coltivato; ma l'albero è meno grosso e meno sano.

Quercia. E il legname meglio conosciuto ed adoperato di ogni altro, tuttavia si polisce male, ha una grana grossolana ed un colore per nulla particolare; le qualità che lo rendono tanto utile sono la sua durata, la sua forza relativamente al suo peso, la sua elasticità e la facilità di crescere dovunque. Perchè il legname sia buono è duopo che l'albero sia giunto ad una certa età. Il legname degli alberi giovani non è buono che da bruciarsi, perchè ha troppo alburno. Non dee questo legname venire neppure da quercie troppo vecchie perchè allora riesce duro, nero, pesante, legaticcio sotto il taglio degli stromenti, fragile e soggetto al tarlo. Nei paesi settentrionali sanno tagliarlo in modo assai più vantaggioso, sicchè presenta un marezzo che risulta dalla tessitura e non s'incontra nelle tavole di quercia comune; questa è la così detta *quercia d'Olanda*, le cui tavole sembrano tratte da alberi più grossi di quelli delle nostre foreste, e sono principalmente ricercate per farne le casse dei piano-forti e le ossature degli armadii. Si conosce facilmente a vari segni esterni la miglior quercia. Dee avere poco alburno; nella sua sezione trasversale il colore del cuore non dee essere troppo carico, e gli strati annui hanno ad essere molto apparenti, più carichi vicino all'alburno che vicino al cuore. I raggi divergenti della tessitura devono essere visibili, continui, di colore più scuro del fondo, sicchè spicchi nettamente da quello. Il miglior legname di quercia è quello altresì che più si ristrigne nel diseccarsi; osservazione che è particolare soltanto alla quercia. Quest'albero può veramente dirsi europeo, non avendo in alcun'altra parte del mondo tante buone qualità, essendo ancora problematico ciò che si disse della quercia della Florida. Il nocchio della quercia serve alle impiallacciature e può rendersi più bello con l'azione degli acidi. All'articolo Ebanista abbiamo detto quale sia il migliore e quali ne sieno le proprietà.

Salice. Legno bianco, leggero, tenero e poroso. Vi sono varie specie di salici che ricevono dai botanici nomi diversi, e fra questi alcuni producono un legno più compatto e meno spugnoso di quello del salice comune; ma questo legno che cresce assai presto è sempre troppo tenero per avere un uso esteso nelle arti. I rimessiticci del salice si adoperano dai panierai, e se ne fanno pure cerchii di qualità inferiore. In generale però il legno di salice è poco adoperato.

Sambuco. Questo legname potrebbe essere adoperato nelle arti molto più di quello che in fatto nol sia; ma, come in molti altri casi, anche in questo la produzione manca al consumo; il sambuco essendo arbuste delle siepi non viene mai molto grosso e tuttavia i suoi rami nodosi sono ricercati dai facitori di bagattelle, dai tornitori ed altri artigiani. Si fanno con questo legno, duro, giallo e flessibile, fusi, lardatoi ed altri utensili. Nè vi ha dubbio che gli operai non lo applicassero a molti altri oggetti se potessero esser sicuri di averne quando ne vogliono. Si polisce ed inverniciasi bene, e la proprietà de' suoi rami di essere cavi e spugnosi può riuscire in molti casi assai utile.

Sicomoro. V. *Acero.*

Sorbo. Secondo alcuni autori è il più pesante fra i nostri legnami (V. Legno). È di color rosso-bruno mesciuto talvolta di vene nere e di filetti rossi verso il cuore; talvolta è ondulato, lo che si ha per indizio della buona sua qualità. Questo legname conosciutissimo è piuttosto raro e costoso. Siccome va soggetto a fendersi ed a

sbiecarsi, deesi spaccarlo in due appena atterrato, poichè infino a tanto che il cuore del sorbo non è scoperto, il legno si contrae inugualmente e si sbieca, pel che molto di raro riesce buono quando conservisi greggio. Screpola e viene attraversato dal grosso verme che trovasi nel pero selvatico e nel lazzeruolo che lo guasta in ogni verso. Questo legno duro non è di aspetto abbastanza bello per poterlo adoperare nella fabbricazione delle masserizie o nei lavori di tornio, e ritrae ogni pregio dalle sue qualità utili. È il migliore di tutti i legni per farne fusti di pialle, incorsatoi, graffietti ed altri simili utensili soggetti ad un attrito frequente; è anche ottimo per fare ogni specie di viti, ma specialmente quelle degli strettoi, poichè offre un attrito dolce e facile. Distinguesi il sorbo di pianura da quello di monte: quest' ultimo acquista minore grossezza, ma è più duro, e più venato di nero; l'altro è più compatto, schietto, e di colore rossastro più uniforme, ed è il più comune.

Sovero. Non impiegasi se non la corteccia di quest'albero, il quale è una varietà della quercia e serve a fare turaccioli, suole, scafandri e simili oggetti. Gli oriuolai la usano per limarvi sopra i pezzi minuti.

Spino. Legno fino, compatto, duro, pesante ed elastico che si adopera agli stessi usi del corniolo, col quale ha grande analogia.

Tasso. Il legname di questo albero è senza dubbio fra i più belli dei nostri paesi; la sua natura secca e resinosa, la sua grana fina, le belle sue tinte, i suoi nodi che risaltano sul colore del fondo, molto contribuiscono a dargli bellezza. Le sue qualità utili sono la incorruttibilità, il poco suo ristrignimento, la sua tenacità, la politura perfetta che può ricevere, con qualche fatica, a dir vero, ma che ottenuta una volta dura per sempre, e finalmente la sua attitudine a ricevere prontamente la vernice che vi si applica meglio che su qualsiasi altro legname e che gli dà una lucidezza ed una vivacità che sono ad esso particolari e di molta durata. Il tasso ha di più il merito che il suo alburno, di un bel color giallo, può lavorarsi al pari del legno maturo, senza altra differenza che di dare un colore di più. Il solo difetto da opporsi a queste qualità si è quello di sfogliarsi e sdentarsi facilmente quando se ne vogliano fare viti sul tornio, non avendo gli strati molta aderenza fra loro; si è per tale motivo che questo legname occupa un posto distinto per la impiallacciatura. Siccome legno da adoperarsi massiccio se ne fa poco uso, tranne la varietà comune che dicesi *tasso schietto*, la quale non presenta accidenti di venatura, ma è semplicemente rigata in bel modo dagli strati annui spesso vicinissimi, poichè questo legno cresce assai lentamente. Il tasso schietto usasi dai coltellinai per farne manichi di temperini, dai bagattellai per farne balocchi da fanciulli; lavoransi con esso buoni regoli, squadre ed altri oggetti pei disegnatori, e sul tornio se ne ottengono scatole leggere e solide. Il tasso nodoso si colora cogli acidi e può essere venato artifizialmente; del resto non forma forse una varietà distinta dal tasso schietto e ritiensi da molti che la differenza provenga soltanto dalla qualità delle terre diverse. Le piante di tasso che crescono in terre grasse, profonde ed umide, sono tutte schiette; quelle all'opposto che vengono fra le rocce o sui pendii ripidi dove scarseggia la terra vegetale sono quasi tutti tassi nodosi. Questi ultimi di raro giungono a grande altezza. I loro rami, divisi fino dalla base dell'albero, e che sembrano formare un cespo di varie piante, sono talvolta aderenti fra loro ed inviluppati sotto una corteccia medesima; alcune fiate un solo albero ne contiene tre ben distinti legati insieme dagli espandimenti del

succhio. Questo è un indizio per distinguere il tasso nodoso, che ha molto valore da quello schietto, che è un legno comune, poichè la corteccia è affatto uguale e la sezione trasversale non presenta sempre indizii sicuri, inoltre non sempre si può esaminarla, massime quando trattasi di comperare un albero ancora sul suolo. Il tasso nodoso è sparso di piccoli rami dal piede fino alla cima, e sono i nuovi getti che formano quei nodi che abbelliscono questo legno, il quale n' è attraversato dal centro alla circonferenza, fenomeno vegetale particolare del tasso. Tutti gli strati nuovi ne sono attraversati e stendonsi intorno all' albero rispettandone il menomo filo e seguendo tutti i lati o cavità del tronco, donde gliene viene uno strano effetto. Se il tasso cresce in un terreno ferruginoso, o se il suo legname viene per caso attraversato da chiodi, vi si formano macchie di un violetto distinto che lo fanno apparire più bello (V. Ebanista).

Tiglio. Legno dolce, setaceo, leggero, di grana assai fina, di ottima qualità pegli scultori, perchè tagliasi facilmente in ogni verso. Serve nelle arti a fare politori, ruote da smerigliare, e simili oggetti.

Tremola. Legno leggero e poroso; non si adopera nella scultura in legno, ma in tutti gli altri casi viene sostituito al tiglio, cui è però di molto inferiore.

Tuia. Legno poco noto, non bene studiato e che meriterebbe tuttavia di essere adoperato più spesso. Ha molta analogia con l'abete, ma è senza confronto più compatto e più duro. Esalatosi l' acuto suo odore, questo legname è leggero, resistente ed assai bello, riceve una buona pulitura e non si sbieca.

Ulivo. Legno giallo, duro, compatto, che emana un odore particolare: gli stipettai lo adoperano in sostituzione del bossolo. Può impiegarsi con buon esito per le masserizie, ma oltre al verniciarsi male, benchè si polisca assai bene, ha un grande difetto che ne limita l' uso, ed è quello di essere soggetto a sfogliarsi dopo un certo tempo, perchè distruggesi l' aderenza degli strati midollari che separano gli strati annuali. Questo difetto è tanto più dispiacente che questo legname presenta una bella venatura; siccome poi più non s' incontra nei nocchii, così questi sono molto ricercati e formano uno dei più bei materiali che possa adoperare lo stipettaio.

Vinchio. Legno leggero e flessibile conoscintissimo che serve a fare i lavori più grandi e grossolani del panieraio: fesso in due, in tre, od in quattro serve a fare le legature pei cerchii.

Visciolo. Legno simile al ciliegio, ma più compatto, più resistente e che regge meglio alle calettature. Naturalmente il visciolo è rossastro, ma questo colore è fugace e ben presto svanirebbe se non lo si rafforzasse con un coloramento artifiziale. È molto noto e ricercato dai fabbricatori di seggiole: se ne facevano altre volte armadii, tavoli ed altre masserizie, ma riuscivano di poco profitto, perchè prontamente guastavansi, quindi vi si sostituì il noce. Il visciolo è molo soggetto al tarlo.

Vite. Sfortunatamente il legno della vite è attortigliato e quasi sempre solcato profondamente, nè giugne mai a grosso diametro, quindi è poco adoperato. I tornitori per altro quando ne trovino pezzi sani fanno con essi alcuni graziosi lavori.

Il suolo dell' Europa centrale certamente produce molti altri alberi, ma la maggior parte di quelli che abbiamo omessi in questa breve rivista sono pinttosto arbusti che alberi, nè hanno alcun uso determinato nelle arti. Vedonsi bensì grandi alberi di recente introdotti, che promettono produzioni importanti; ma siccome sono ancor rari, nè la sega e la pialla cominciarono a lavorarli, così è impossibile prevedere quale e quanta ne sarà per essero

l' utilità. Quanto ai legni esotici, rimandiamo, come già dicemmo in principio, all'articolo EBANISTA più volte citato.

Le qualità che nei legnami da lavoro richieggonsi, ed alle quali deesi avere riguardo nel porle in opera sono parecchie, e cercheremo di brevemente discorrere delle principali.

La grandezza è una delle prime qualità necessarie a considerarsi nel legname, dovendo questa essere sempre proporzionata agli usi che si vogliono farne. Così si avrebbe per esempio, assai grave danno se si destinassero a bruciare que' legni che potrebbero servire al lavoro, poichè, mentre il prezzo di quelli usati pel primo oggetto non giugne, per esempio, che a 5 franchi allo stereo, quello dei secondi giugne invece fino ai 40 franchi. Così, pure talvolta un albero che segato in tavole non rende che 40 franchi, lasciato nello stato suo naturale può dare tali pezzi da valere fino a 60 franchi. Questi fatti mostrano quanto danno possa recare una male intesa applicazione dei legnami.

Si destinano ordinariamente alle costruzioni i fusti degli alberi, essendo raro che nei rami si incontrino dimensioni tali che li rendano atti ai grandi lavori. La terra nutre alberi di ogni statura, dalle razze più gigantesche, quali sono il pino cedro del Libano, il tulipifero della Virginia, e sopra ogni altro il pino del Chili *(araucaria imbricata* di Willdenow) che si eleva all' altezza verticale di 84 metri, fino al più piccolo degli arbusti conosciuti, il salcio pigmeo *(salix herbacea* di Persoon), il quale in altezza non arriva a tre centimetri. Sembra che la natura abbia assegnato a ciascuna specie di alberi limiti ordinarii di statura, fra i quali può variare l'altezza individuale delle piante a seconda del clima, del terreno e delle altre circostanze che influiscono sulla vegetazione. I fitologi si sono studiati di scoprire questi limiti ed i risultamenti delle loro osservazioni sono stati diligentemente raccolti dall' Hassenfratz per molte specie di alberi da cui può trarre profitto l' arte delle costruzioni. Anche le altezze dei fusti hanno i propri limiti ordinarii, i quali vennero determinati dalle osservazioni di parecchi fitologi, ed ordinati in una distinta serie dallo stesso Hassenfratz per quanto spetta alle principali specie di alberi da lavoro. Le grossezze dei tronchi variano pure fra limiti assai larghi venendo giù della specie più corpulenta *(adansonia digitata)*, quella dell' africano baobab, i cui tronchi giungono ad avere per lo meno 24 metri di circonferenza, fino ai più umili suffrutici, i cui fusti sono pressochè lineari. Il limite della grossezza cui può giugnere il tronco di un albero viene stabilito dall' ordinaria longevità accordata dalla natura a quella specie, e dalla spessezza degli anelli legnosi che annualmente si producono in aumento del tronco; laonde la massima ordinaria grossezza dei fusti ritraibili da un bosco di alberi di una data specie sarebbe nota quando si conoscesse la durata ordinaria della vita di quelle piante, e la grossezza media degli anelli che si formano di anno in anno intorno al corpo legnoso del fusto, finchè continua a vivere. Così se si sapesse che la vita ordinaria della quercia ischia fosse di 160 anni, e che la ragguagliata grossezza degli anelli annui fosse di $0^{m},0025$, si dedurrebbe che il massimo diametro cui potesse arrivare il fusto di una quercia sarebbe di $0^{m},80$. Troviamo raccolti dal già menzionato Hassenfratz i risultamenti medii di molte osservazioni fatte da lui medesimo e da altri fisici ed agronomi per determinare la ragguagliata grossezza degli anelli annuali di molte specie di alberi che somministrano buon legname all' architettura. Ma intorno alla longevità ordinaria degli alberi non abbiamo che vaghe

asserzioni, le quali non meritano di passare in autorità, e spacciate talvolta sul fondamento di fatti favolosi od almeno esagerati, siccome saviamente fu avvertito da dotto naturalista. Sembra soltanto che generalmente debba essere ammesso che la vita ordinaria dei grandi alberi delle selve, quali sono le querce, i pini, gli aceri e simili, si estenda a due secoli circa, e che gradatamente più brevi sieno le vite delle altre specie di alberi meno ragguardevoli, alcune delle quali, siccome i pioppi, i salici, gli alni e simili, non giungono ordinariamente ad oltrepassare il mezzo secolo.

Per norma della pratica, circa la grandezza del legname che può ricavarsi dalle varie specie di alberi, in un prospetto riassuntivo che daremo delle varie proprietà dei legnami, non tralasceremo di far conoscere i risultamenti delle fitologiche osservazioni sui diversi argomenti testè accennati concernenti i limiti delle stature e l'annuale ingrossamento dei fusti di molte specie di alberi fra noi più conosciute ed usate, giovandoci a quest' uopo delle tavole forniteci dall'Hassenfratz, che sono le più copiose e le più accreditate che si conoscano. In seguito all' ordinata serie nominale delle specie indicheremo in una prima colonna i limiti dell' ordinaria statura dei fusti, e quindi in un' altra colonna i limiti della consueta statura delle intere piante; i quali, confrontati coi primi, potranno servire a far congetturare prossimamente le lunghezze dei rami produttibili dalle rispettive specie di piante. In una terza colonna saranno indicate le ragguagliate grossezze degli anelli legnosi che annualmente si producono intorno ai fusti; e queste gioveranno a determinare le verisimili grossezze dei tronchi qualora sia nota la età delle piante, e viceversa. Così trovandosi notato che la media grossezza degli anelli nel pioppo gattice è di $0^m,009$, se si saprà che una data piantagione di pioppi è dell' età di 27 anni, si potrà arguire che i fusti dovranno avere un diametro di circa $0^m,486$; ed essendo notato che gli anelli annuali del pino abete bianco sono della media grossezza di $0^m,004$, incontrandosi un abete il cui fusto fosse di $0^m,600$ di diametro, sarebbe da inferirsi che l' età dell' albero fosse di circa 75 anni. Aggiugneremo in una quarta colonna la serie dei diametri ordinarii delle diverse specie d' alberi, quale ci viene esibita dal Rondelet; quantunque non dandosi verun conto sulla medesima, e trovandosi privi di dati sulla verosimile longevità rispettiva delle specie, non abbiamo su che fondare un giudizio della fiducia da riporsi nella serie medesima. Quindi non facciamo che presentarla sull'autorità del nominato scrittore, rimettendone l'uso alla prudenza dei meccanici e degli ingegneri, e desiderando che accreditate osservazioni concorrano a rischiarare questo punto, finora oscuro, della fisiologia vegetale.

Non vuole tralasciarsi di avvertire che le contrarie circostanze fisiche e l' infelice vegetazione delle piante potrebbero talvolta rendere fallaci le deduzioni fondate sui dati riferiti nel prospetto, i quali sono ricavati da osservazioni fatte sopra individui di prospera vegetazione. Ma le piante dimostrano il loro stato prosperoso o misero per non equivoci segni esteriori conosciuti nell'arte agraria, i quali devono aversi ognor presenti quando si tratta di destinare gli alberi ai bisogni dell' architettura o delle altre arti.

Lo stato diritto o curvo dei legnami merita pure grande considerazione nell'atto in cui vogliasi stabilire l' uso di essi. I legni diritti sono opera della natura, e le cure dell' uomo devono limitarsi a toglierе, per quanto è possibile, gli ostacoli che possono impedire il crescimento verticale degli alberi. Sono da porsi fra questi ostacoli l' azione dei venti, i danni pro-

dotti dagli nomini, dagli animali selvaggi o domestici e dagli insetti, la vicinanza degli altri alberi e simili. I legni curvi sono il prodotto della natnra o dell'arte ed abbiamo veduto, alla pag. 215, come se ne tragga partito. Gli alberi atti a prodorre naturalmente i legni curvi si trovano particolarmente sui limiti delle foreste, nei boschi mal popolati, nelle siepi, e da per tutto ove gli alberi sono isolati, perchè in tntte queste posizioni cacciano molti rami, s'inclinano dal lato più aperto per godervi l'aria e la luce, curvansi sotto il peso delle nevi, e per l'azione dei venti. Fra gli alberi i cui legnami sono curvi naturalmente pochi se ne trova che sieno senza difetti, ed atti alle costruzioni navali o simili usi. Qoesta scarsezza indusse a cercar modo di snpplirvi artifizialmente ed abbiamo già detto (pagina 271) come varii metodi siensi esperimentati a tal fine più o meno ingegnosi per dare ai legnami quelle curvature che li rende tanto ntili nei cantieri di costruzione, mentre vivono nelle foreste e finchè sono giovani; costrignendoli con opportuni ritegni ed allacciature a crescere conservando quella curvatura in cui vennero posti. Invecchiando in seguito le piante, i fusti conservano spontaneamente la configurazione ricurva che loro fu data, ed, atterrati a tempo conveniente, si trovano adattati per quei fini particolari, ai quali vennero destinati, senza che vi sia bisogno di violentarli per alterare la naturale loro configurazione. Dicemmo ivi pure come oggidì stabilironsi apparati per curvare i legnami con mezzi meccanici. (V. CURVATURA *dei legnami*.)

Anche la densità del legname è cosa che merita qualche considerazione. Può questa distinguersi nelle due specie seguenti: 1.° la *densità assoluta* che è quella in cui le fibre legnose sono dense e moltiplicate: trovasi negli alberi a foglie caduche, ma non in quelli resinosi, pel grande peso specifico del loro legname allo stato secco. Questa densità serve presso a poco, come vedemmo all'articolo LEGNA, a misurare il grado di combustibilità dei legni, poichè quanto più abbondano i materiali combustibili in una data massa tanto più sarà il calore sviluppato dalla combustione di quella: 2.° la *densità relativa* che è quella quando le fibre sono scompartite in modo così uniforme e regolare da non lasciar iscorgere vuoto nè cellule. Questa densità molto influisce sull'aspetto del legname e gli dà una grana fina e suscettibile di ricevere un bel polimento. Vi sono alcuni legnami, come il bossolo, il tasso, il melo ed il pero selvatici, l'acero ed il carpine che possedono tutte due queste densità. All'opposto la quercia ed il faggio non hanno che una densità assoluta, ed invece il castagno di India, il tiglio, il tremulo ed il salice hanno soltanto una densità relativa.

La densità relativa, ed anche in parte quella assoluta dei legnami, possono fino ad un certo punto aumentarsi mediante la compressione, che riesce anche utile alla conservazione dei legnami. Era già noto nelle arti economiche questo mezzo efficace di migliorare il legno, sebbene la sua applicazione si limitasse all'apparecchio di piccoli pezzi, come manichi di coltelli e di somiglianti utensili ed altre minute manifatture di vario genere. Un industrioso inglese, Atlée, ha immaginato nn metodo per addensare e migliorare il legname di minuto assortimento, come sono le tavole, i tavoloni ed i travicelli, mediante un' artifiziale compressione cui gradatamente possono soggettarsi passandoli fra i cilindri di un laminatoio che si vanno riavvicinando, come si fa pei metalli, espellendosi in tal guisa i succhi mucilaginosi, e scemando, anzi quasi togliendo i pori. È questa una felice idea che meriterebbe di essere coltivata pegli importanti vantaggi che se ne potreb-

bero ritrarre nei diversi rami dell' arte delle costruzioni. Lo stesso Atlée ha trovato che in alcune occasioni, prima di sottoporre il legno al laminatoio è molto utile imbeverlo di olio, ed assicura che con questa preparazione lo si rende più compatto, e suscettibile di ricevere un maggiore polimento. Il legno così preparato riesce utile nelle costruzioni navali, per la formazione delle cavicchie o piuoli che si possono avere di grossezze immancabilmente uguali, passandoli per trafile di acciaio o simili. Mostrò pure Atlée che il legname può acquistare maggiore o minore densità, giacchè è facile il condensarlo nella proporzione del 10 fino al 50 per 0/0. I fabbricatori di strumenti musicali, gli ebanisti, i falegnami, in somma tutti quelli che lavorano il legname, usando l' indicato metodo, saranno sicuri che i loro lavori non si altereranno e potranno ricevere una levigatura perfetta da emulare lo stesso cristallo. Di più si rendono i legnami meno soggetti ad infracidire, a gonfiarsi per l'umido ed a sbiecarsi, e sì belli da potersi alcuni sostituire ad altri esotici e rari; quelli poi d' intarsiatura e di impiallacciatura divengono talmente pieghevoli da poterli trattare come se fossero nastri di seta. Questa invenzione ha ottenuto l'approvazione dei fisici e meccanici più distinti.

La introduzione nei legnami delle sostanze saline, come della pirolignite di ferro, dei solfati o simili onde abbiamo parlato (pag. 233), riempiendo i vasi fra fibra e fibra, aumentano, come è naturale, la densità relativa.

Quanto alla densità propriamente detta, o peso specifico, ci riserbiamo di parlarne all'articolo Legno: tuttavia nel prospetto delle qualità dei vari legnami, che daremo più innanzi, riporteremo la serie dei pesi specifici di molti legni, desunti a termine medio fra i vari risultamenti delle esperienze dei fisici. Potrà di quelli giovarsi la pratica nelle più comuni occorrenze, le quali non richiedano un' esattezza portata allo scrupolo. Crediamo pure meglio qui al loro luogo che altrove le generali considerazioni seguenti relative a questo argomento.

1.° Il legno stagionato ha una gravità specifica minore di quella che aveva quando era di fresco atterrato. Nelle esperienze che fece Duhamel sul legno di quercia, verosimilmente della quercia ischia, apparve che la gravità specifica del legno fresco è a quella del legno stagionato pel corso di un anno nella relazione di 3 a 2.

2.° Il legno di un albero ha diversi pesi specifici secondo la parte dell'albero da cui si ricava. Negli alberi sani e vigorosi il legno dei rami è meno pesante di quello del fusto; quello della parte superiore del tronco pesa meno di quello della parte inferiore; quello più prossimo all' alburno ha minor peso di quello vicino alla midolla.

3.° Viceversa negli alberi che, per età avanzata, o per accidentali imperfezioni, sono in istato di decadenza, è più pesante il legno prossimo all' alburno di quello interno che circonda da vicino la midolla.

4.° Il peso specifico del legno può essere diverso nei vari individui di una medesima specie, dipendentemente dalle varietà del terreno, del clima e delle altre cause, che hanno influenza sulla vegetazione. La massima differenza scoperta da Duhamel sui legni di quercia ricavati da diversi individui è espressa dalla relazione numerica di 857 a 671.

5.° Vario è il peso specifico, in parità di ogni fisica circostanza, nei legni appartenenti ad alberi di varie specie, ed i limiti di tale variabilità sono fra loro notabilmente lontani. Il massimo peso specifico, fra quelli delle molte specie che sono state sottoposte alle esperienze dai fisici, è

quello del legno della quercia sovero che è risultato uguale a 1212, ritenuta espressa da 1000, la gravità specifica dell' acqua distillata. Il minimo peso specifico si è trovato nel legno della bignonia catalpa, che è uguale a 467.

6.° Gli alberi più longevi e più lenti nel loro sviluppo producono legno più pesante e più compatto di quelli che hanno vita più breve ed incremento più rapido.

La durezza del legname misurasi dalla resistenza che oppone al lasciarsi dividere degli stromenti taglienti. Dipende in parte dalla densità assoluta, e torna specialmente assai utile per la fabbricazione di quegli oggetti che trovansi esposti ad un attrito continuo, come i bocciuoli de' pestelli, i denti delle ruote e simili. Anche nelle costruzioni però talvolta questa qualità è necessaria, massime quando occorre grande solidità, mentre invece tal altra anche i legni teneri, come l' abete o simili possono ugualmente bene servire. Anche la durezza del legname può accrescersi alquanto con mezzi artifiziali opportunamente impiegati.

Si pretende che un legno cui si faccia provare un forte grado di calore divenga, dopo che si è raffreddato, più duro di quello che era nel suo stato naturale, e se ne adduce in prova l'artifizio di cui si valgono i selvaggi per fare acquistare una sorprendente durezza ai loro dardi ed alle altre armi di legno, delle quali fanno uso, essendo privi di ferro e di altri metalli. Lasciando a parte questo fatto, il quale non è abbastanza sicuro, certo si è che il legno ammollito dal fuoco, se venga sottomesso ad una violenta compressione coi metodi addietro indicati, oltre che si addensa, contrae un' estrema durezza e si rende capace di bel pulimento. Anche la pirolignite di ferro introdotta nei modi suggeriti da Boucherie, oltre che giovare alla conservazione del legname esercita sulla fibra legnosa un' azione particolare, dandole tanta durezza da far che opponga una straordinaria resistenza, quasi doppia della sua naturale, agli strumenti taglienti od a qualsiasi altro sforzo meccanico. Dalla durezza del legname dipende in gran parte la sua resistenza allo schiacciamento della quale parleremo in appresso.

La flessibilità, vale a dire, la proprietà di cedere e curvarsi sotto l' azione di una forza senza perdere la sua coesione e senza spezzarsi, è molto ricercata in alcuni legnami. Questa proprietà può aumentarsi mediante l' umidità unita al calore e sotto l'influenza simultanea di quelli si possono dare a quasi tutti i legnami curvature permanenti senza spezzarli, come si è veduto parlando dell' uso dei legnami diritti o curvi. Nello stato di massima secchezza, il legname perde molto di questa sua qualità. È dessa preziosa pel panieraio, non meno che per lo scatolaio, pel carradore e pel bottaio. I rami di salice, di betulla, di nocciuolo, di castagno e di abete sono flessibilissimi e molto solidi. Fra i legnami del fusto distinguonsi per questa proprietà primieramente l'olmo, poi la giovane quercia, il frassino, il carpine, il salice, l'abete, la betulla ed il tremulo, i quali ad età avanzata perdono la loro flessibilità: il legname d' alno ed i rami del pino silvestre sono fragili e senza resistenza.

Si è detto come la compressione, secondo il metodo di Atlée aumenti anche la flessibilità del legno, e come Boucherie abbia cercato di conservare più a lungo al legname questa proprietà, insieme con quella dell' elasticità, che ambedue vengono ricercate in molti casi e particolarmente nella marineria. Parlando della resistenza dei legnami più innanzi indicheremo ancora quale sia quella che oppongono alla flessione.

La elasticità nel legname non è pre-

giabile se non in quanto va unita alla forza di resistenza, ed il legname non rompesi facilmente sotto il peso che lo comprime. Il tasso è il più elastico di tutti i legnami, e lo sono pur molto i carpini, gli aceri e le giovani quercie. All' opposto le vecchie quercie non sono elastiche quasi nulla. Fra i vecchi legnami distingnonsi per questo riguardo l'olmo, l' abete, il pino, il larice, il pezzo, il frassino ed il tremulo. Abbiamo detto con quali artifizii questa qualità possa accrescersi insieme con quella della flessibilità.

La fendibilità è un' altra delle qualità che ricercansi in alcuni legnami: tutti di fatto si possono fendere col cuneo e col maglio, ma alcuni fra loro hanno il vantaggio di fendersi in modo netto e regolare nella direzione delle loro fibre. Questa proprietà è importante essendovi alcuni legnami l' uso dei quali esige per la loro solidità che vengano fessi anzichè essere segati. In generale il legname del tronco fra l' origine delle radici e quella dei rami fendesi meglio di ogni altro ed alcune specie, come i pini, fendonsi anche regolarmente in tal guisa per un'altezza di 7 od anche 10 metri. Il legno dei rami ha in minor grado del tronco questa proprietà, e quello delle radici e del ceppo non si fendono che molto imperfettamente. I legnami che si fendono più facilmente sono la quercia, il faggio, l' alno ed i coniferi. Presentano in minor grado queste proprietà l' acero, il frassino, il tiglio, il tremulo e la betulla; difficilmente poi si fendono l'olmo, il carpine ed il pioppo nero.

Un' altra importante proprietà del legname si è la permanenza delle sue forme e dimensioni, vale a dire il non essere soggetto a sbiecarsi. Tre sono le cagioni che possono opporsi a questa permanenza.

1.° Quanto più lasciì sono gli strati legnosi tanto più il legname si ristrigne nel diseccarsi e viceversa. Perciò un legno vecchio e denso diminuisce meno assai di volume che un legno giovine e cresciuto rapidamente. Nelle arti, ed anche nelle foreste deesi fare avvertenza al ristrignimento del legname per dare a quello che lavorasi verde maggiori dimensioni di quelle che dee conservare allo stato secco. I legni duri sono quelli che ristringonsi meno, i teneri si ristringono di più e sono specialmente notabili fra questi ultimi l' alno ed il tiglio per la grande diminuzione di volume che provano.

2.° I legnami si sbiecano o si curvano per effetto di un irregolare ristrignimento delle loro fibre mentre diseccansi. In vero se seccansi più fortemente da un lato che dall'altro, e se per effetto dell' inuguale densità degli strati quelli più densi seccansi più lentamente, il legname dee sbiecarsi di necessità. La quercia di raro si sbieca a motivo della densità del cuore che è più grande di quella dell'alburno, ed il tiglio ancor più di raro, attesa la uniforme densità de' suoi strati legnosi. Un diseccamento uniforme in luogo riparato dalla luce e dalle forti correnti di aria impedisce che i legnami si curvino o sbiechino.

3.° Quando gli strati esterni del legno seccansi più prontamente degl'interni, spesso ristringonsi tanto da non poter più contenere questi ultimi, dovendo per conseguenza scoppiare e fendersi. Siccome questo effetto deriva presso a poco dalla stessa causa di quello che fa sbiecare i legnami, così si può applicarvi lo stesso rimedio, vale a dire un diseccamento lento e graduato.

Si è detto (pag. 240) come Boucherie creda che si possa togliere al legname questi difetti mediante l' introduzione dei cloruri deliquescenti, abbreviando così il tempo necessário al diseccamento del legname e conservandovi continuamente una piccola proporzione di umidità. Abbiamo veduto come anche la compressione artifiziale

del legname scemi di molto la sua sbiecabilità.

Un' altra qualità, che in gran parte dipende dal complesso delle precedenti, è quella cui può darsi la denominazione di *lavorabilità*, e vogliamo dire quella proprietà per cui il legname può con maggiore o minore facilità essere tagliato e ridotto alle forme stabilite dall' architettura o dalle arti subalterne. La lavorabilità dipende dalla durezza e dalla omogeneità del legno, e dalla maggiore o minore regolarità delle fibre che lo compongono. Perciò i legni non sono tutti egualmente docili sotto i diversi strumenti degli artefici, ed alcune specie sono più adattate per alcuni, altre per altri lavori. Le querce, i pini, il castagno sono lavorabili quanto basta pei grandi usi dell' architettura, ai quali le altre loro qualità li rendono eccellentemente adattati. Altre specie di legni che sono meno atte ed alcune specie che sono affatto inutili per le grandi costruzioni, riescono a preferenza confacenti quale all' arte del carradore, quale a quella del bottaio, al lavoro del tornio, all'intaglio dello scalpello o ad altri somiglianti usi (V. pag. 242). Relativamente a questa proprietà del legname giova pure ricordare la diversa adereuza che produce sulle varie specie di essi la colla, la misura della quale additammo in questo Supplimento all'articolo Incollamento (T. XIV, pag. 147).

Passeremo adesso a considerare la forza del legname. Questa si è quella proprietà per cui un legno vale a resistere contro uno sforzo, il quale, agendo in qualsiasi maniera tende a disgiugnere le molecole del solido ed a romperlo. Richiamando le teorie meccaniche che concernono la resistenza dei solidi, ricorderemo che tre sorta di resistenza si distinguono: 1.° la resistenza assoluta; 2.° la resistenza rispettiva; 3.° la resistenza alla compressione, chiamata anche dal Girard, resistenza assoluta negativa. Qualunque conato cui un solido debba resistere, mette necessariamente in azione l' una o l'altra delle dette tre specie di resistenza; e talvolta due di esse insieme, quando la direzione della forza non è perpendicolare nè alla lunghezza, nè alla sezione trasversale del solido. Non mai però la prima e la terza specie possono contemporaneamente essere poste in esercizio da una sola forza estrinseca, poichè sono direttamente opposte l'una all'altra. Ora ci limiteremo ad esaminare partitamente le tre diverse specie di resistenza in particolare nei legnami, riassumendo le formule della meccanica e rendendole adattate agli usi pratici, mediante il soccorso dei risultamenti della esperienza. Non ci mancherà altrove occasione di considerare alcuni casi, nei quali le diverse specie di resistenze possono contemparaneamente essere poste a cimento nell' impiego del legname pei moltiplici bisogni delle arti.

La resistenza assoluta, ossia la tenacità di un solido, nell' ipotesi di una perfetta omogeneità della sostanza, è proporzionata all' area della sezione che resiste. Ma la supposta omogeneità fisicamente non esiste in veruna materia, e meno che in altre sostanze può sperarsi nei legnami, pel che bene spesso i risultamenti degli esperimenti si trovano discordi e si allontanano dalla legge indicata. Tuttavia dai risultamenti di molte esperienze si sono potuti ricavare alcuni dati medii, dei quali la pratica può servirsi per assegnare ai legni delle varie specie d' alberi il grado di forza assoluta onde verisimilmente sono capaci, e questi dati medii, quali ci vengono esibiti dal Rondelet, sono quelli che verremo inserendo nel prospetto riassuntivo addietro accennato in una colonna dopo quella dei pesi specifici dei legni. Le resistenze assolute sono ivi espresse in chilogrammi, presa per unità superficiale la

area di un centimetro quadrato. In tal modo apparirà, per esempio, che la resistenza assoluta del legno di quercia ischia può valutarsi del valor medio di 973 chilogrammi per ogni centimetro quadrato della sezione resistente; che nel pino abete bianco la resistenza assoluta può stimarsi del valor medio di 609 chilogrammi per ogni centimetro quadrato della sezione, e così via discorrendo.

Io generale le esperienze hanno dato a conoscere che il legno quanto più è compatto e pesante, tanto più è dotato di resistenza assoluta, e quindi che questa nei legni di varie specie o d' individui diversi della medesima specie, ed anche nel legno di una stessa pianta, va soggetto a tutte quelle variazioni che vennero notate intorno alla gravità specifica. Rimane da avvertirsi che gli adottati gradi di resistenza assoluta appartengono al legname soltanto nella direzione delle fibre longitudinali che lo compongono, ossia nella direzione della lunghezza dei fusti e dei rami, coerentemente alle esperienze dalle quali quei dati medii vennero ricavati. Minore, come fu accennato, è la forza di adesione con cui sono unite fra loro le fibre, ossia la resistenza assoluta del legno, quando debba spiegarsi contro una forza perpendicolare alla direzione longitudinale delle fibre. Ma in pratica rarissime volte occorre questo caso e se talvolta occorre è sempre con moltissima prevalenza della tenacità, per cui le fibre si tengono unite contro lo sforzo che tende a disgiugnerle.

Generalmente la figura dei legnami, ossia dei travi che si adoperano nelle costruzioni, e nei quali occorre di far capitale della resistenza rispettiva è paralellolopipeda o cilindrica. Ora intorno alla resistenza di queste due specie di solidi abbiamo dalle dottrine meccaniche, fondate sulla ipotesi di una perfetta omogeneità e di una perfetta rigidezza, i seguenti corollari:

1.° Se una trave paralellopipeda, di cui sia c la lunghezza, abbia una delle sue estremità immobile, e sia stimolata all'altra estremità da una forza che agisca in direzione perpendicolare alla lunghezza del solido ed insieme ad uno dei lati della sezione, supposto uguale a b, essendo l'altro lato della sezione uguale ad a, la resistenza rispettiva che la trave oppone a quella forza viene espressa da $\frac{a^2bk}{2c}$ dove k rappresenta il coefficiente della resistenza, il quale è costante relativamente alle dimensioni del solido e può soltanto variare dipendentemente dalla qualità della materia di cui il solido è formato.

2.° In una trave paralellopideda la resistenza assoluta è alla rispettiva come la lunghezza alla metà dell' altezza, cioè alla metà di quel lato della sezione cui è paralella la direzione della forza che agisce sul solido.

3.° Le resistenze rispettive di due travi paralellopipede sono fra loro in ragione composta delle larghezze dei quadrati delle altezze e della inversa delle lunghezze.

4.° Se una trave cilindrica di cui sia c la lunghezza ed r il raggio della base, sia ferma in una delle sue estremità e stimolata all' altra estremità da una forza perpendicolare all'asse, la resistenza rispettiva che il cilindro esercita contro quella forza è espressa da $\frac{k\pi r^3}{c}$, dove π è la relazione della circonferenza al diametro. Quindi assumendo $\pi = 3{,}141592$, la formula della resistenza rispettiva per un cilindro diviene $\frac{3{,}141592kr^3}{c}$.

5.° In qualunque trave cilindrica la resistenza assoluta sta alla rispettiva, come la lunghezza del solido al semidiametro della base.

6.° Le resistenze rispettive di due travi

cilindriche sono fra loro nella ragione composta dei cubi dei raggi e dell'inversa delle lunghezze.

7.° La resistenza rispettiva di una trave cilindrica sta a quella di una trave parallelopipeda di uguale lunghezza, la cui sezione sia un quadrato uguale a quello circoscritto alla base del cilindro, come $\pi : 4$, ossia come $3,1415 92 : 4$; vale a dire prossimamente come $3 : 4$.

8.° Se una trave, parallelopipeda, o cilindrica, tenuta comunque ferma nelle due estremità, è condannata a sopportare uno sforzo perpendicolare al suo asse ed insieme ad uno dei lati della sezione, e ciò qualora si tratti di una trave parallelopipeda, la resistenza rispettiva del solido è diversa per tutti i vari punti della lunghezza ai quali può essere applicata la forza. Al punto di mezzo della lunghezza corrisponde una resistenza rispettiva quadrupla di quella che avrebbe la trave se venisse cimentata nel modo antecedentemente considerato; e quindi pel solido parallelopipedo sarà nel punto di mezzo la resistenza $= \frac{2a^2bk}{c}$; ed al punto di mezzo di una trave cilindrica apparterrà una resistenza $= \frac{4k\pi r^3}{3}$, ed avranno luogo per tali resistenze tutte quelle medesime analogie che sono state rammentate sotto i precedenti numeri.

9.° In generale poi, essendo una trave collocata e stimolata, come si è testè indicato, la sua resistenza in un punto qualunque, di cui sia z la distanza da una delle estremità, e per conseguenza $c-z$ la distanza dall'altra estremità, è inversamente proporzionale al prodotto $z(c-z)$, ed il valore assoluto della resistenza in esso punto è per la trave parallelopipeda $= \frac{a^2bck}{2z(c-z)}$ e per la trave cilindrica è $= \frac{ck\pi r^3}{z(c-z)}$.

10.° Competono ai varii punti di una trave le resistenze rispettive determinate dalle formule adotte nei due ultimi numeri, nell'ipotesi che le due estremità del solido sieno trattenute da fermi appoggi, affinchè non possano ricevere un movimento progressivo seguendo l'impulso della forza applicata alla trave. Ma se i due estremi, invece di essere semplicemente così sostenuti, fossero profondamente infitti nel muro o stretti saldamente da qualche solida armatura di legname o di ferro, si accrescerebbe la resistenza rispettiva della trave, ed il Girard ha dimostrato che diverrebbe il doppio di quello ch' è a norma delle citate formule nel caso ordinario, siccome appunto apparve nelle esperienze di Mariotte, di Parent e di qualche altro fisico.

11.° Le suindicate formule generali somministrano il modo di stabilire in qualunque caso l'equazione dell' equilibrio fra una forza applicata ad una trave in qualunque punto perpendicolarmente all'asse, e la resistenza rispettiva del solido; e per mezzo di tale equazione può quindi determinarsi la forza che la trave è capace di sopportare in quel dato punto, ovvero, data la forza, e date od assunte ad arbitrio due delle dimensioni lineari della trave, può determinarsi la terza, a condizione che il solido possa resistere a quella forza senza pericolo di spezzarsi. Qualora poi ad una trave fosse applicata una forza non perpendicolare all'asse, o fossero in diversi punti applicate più forze perpendicolari, e comunque inclinate all'asse medesimo, i principii meccanici della composizione e della risoluzione delle forze potrebbero sempre facilmente ricondurle al caso di una sola forza perpendicolare al solido ed applicata ad un noto punto dell' asse.

12.° Vuolsi rammentare che fra le forze cui dee far contrasto la resistenza rispettiva di una trave è da comprendersi il peso proprio V della trave stessa, il quale,

siccome è noto, equivale ad una forza verticale 1/2 V applicata all' estremo del solido, quando questo sia fisso da una sola banda ed al punto di mezzo dell' asse, quando il solido sia sospeso in ambe le sue estremità. Siccome pure qualunque peso estrinseco P che sia equabilmente distribuito sopra tutta l' estensione del trave equivale ad una forza verticale 1/2 P applicata all' estremo del solido nel primo caso, ed al punto di mezzo dell' asse nel secondo caso.

Per non impegnarsi soverchiamente in lunghe descrizioni, ommetteremo di far conoscere gli apparati, di cui si valsero i fisici per esperimentare la resistenza rispettiva dei legni e rimanderemo per questo articolo gli studiosi alle opere di Hassenfratz e di Girard, le quali nulla lasciano a desiderare sopra tale proposito. Avvertiremo bensì che con mirabile accordo le esperienze fisiche hanno confermato le leggi stabilite dalla meccanica, meno quella che concerne la relazione della resistenza assoluta alla rispettiva, dalle quali i risultamenti degli esperimenti hanno sregolatamente aberrato. La quale aberrazione non può attribuirsi che all' imperfetta e disuguale rigidezza delle fibre legnose ed alle fisiche anomalie che questa circostanza produce nell' attuale contrasto fra la resistenza rispettiva di un trave e la forza cui si contrappone, siccome sagacemente fu osservato dal Venturoli. Invano adunque si pretenderebbe ricavare il giusto valore della resistenza rispettiva di un solido di legno da quello della resistenza assoluta, a forza di cercare le resistenze rispettive delle travi all' appoggio di sperimenti instituiti a bella posta per esplorare le resistenze rispettive dei legni, e col soccorso delle riferite formule, le quali stabiliscono le analogie vigenti fra le resistenze rispettive delle travi paralellopipede e cilindriche di varie dimensioni. Abbiamo per buona ventura i risultamenti di numerosi esperimenti fatti da Duhamel, da Hassenfratz e da altri fisici intorno alla resistenza rispettiva di molte specie di legnami, e sebbene non sieno sempre fra loro perfettamente uniformi, siccome era ben presumibile attesa la non perfetta e non costante omogeneità del legno, ed attese le alterazioni cui la resistenza va soggetta per quelle medesime circostanze che influiscono a rendere vario il peso specifico del legno perfino nelle diverse parti di una medesima pianta, tuttavia hanno potuto servire a fissare risultamenti medii, per mezzo dei quali può verisimilmente stimarsi la resistenza rispettiva di qualunque trave.

I risultamenti medii delle esperienze circa la resistenza rispettiva dei legni furono calcolati da Hassenfratz ed esibiti in un quadro, col confronto dei risultamenti ad una trave paralellopipeda orizzontale sostenuta in ambe le estremità, lunga 5 metri, la cui sezione era un quadrato col lato uguale ad un decimetro, e supponendo che dovesse sopportare un carico applicato al punto di mezzo della sua lunghezza. Costruì quindi per comodo della pratica alcune tavole secondarie, in cui sono riportate le resistenze rispettive, che calcolando sul risultamento medio competono alle travi di quercia ischia ugualmente collocate sotto diverse lunghezze e sezioni rettangolari. Abbiamo stimato di giovare anche meglio alla comodità degli usi pratici, deducendo dai risultamenti medii dello stesso Hassenfratz il valore numerico del coefficiente k per le varie specie di legnami, sulle quali sono cadute le esplorazioni; perchè così dalle formule riferite, si potrà speditamente ricavare il valore della resistenza rispettiva per qualunque trave di alcuna delle specie di legnami tanto nell' ipotesi dell'immobilità di un solo estremo del solido, quanto in quella dell'immobilità di ambi gli estremi nel modo spiegato. Dai de-

dotti valori di k si è formato una colonna nel prospetto delle proprietà del legname, ed è quella che viene immediatamente appresso all'altra delle resistenze assolute. Si troverà, per esempio, notato nel prospetto che pel legno di quercia ischia il valore di k è $=$ 2565000; e quindi se occorrerà determinare la resistenza rispettiva di una trave di quercia di dimensioni non si avrà che a sostituire nelle formule $k = 2565000$, e quindi determinare i valori numerici delle formule medesime ponendovi per a, b, c, r i rispettivi valori dati. Per una trave parallelopipeda lunga 6 metri, larga $0^m,15$, alta $0^m,20$ ferma in una sua estremità e sottoposta ad uno sforzo applicato all' altra estremità risulterebbe la resistenza rispettiva $= 1282,5$. Per la medesima trave sospesa in ambi gli estremi e forzata nel punto di mezzo si troverebbe la resistenza $= 5130$, cioè quadrupla della precedente, e così per altri casi.

Abbiasi presente che il valore numerico della resistenza rispettiva, quale si ricava dalle formule, introducendo l' opportuno valore di k desunto dal prospetto, altro non esprime che il peso equivalente allo sforzo, con cui la medesima resistenza sta in equilibrio, ritenuto per unità di peso il chilogramma; e ben inteso che lo sforzo, o sia il peso equivalente, agisca in un piano verticale condotto per l' asse della trave ed in direzione perpendicolare all' asse medesimo. Così allorquando si dice che la resistenza rispettiva di una trave A B con l' estremo A fitto saldamente in un muro verticale è $= \frac{a^2bk}{2c}$, è lo stesso come dire, che la resistenza rispettiva della trave è capace di far equilibrio con un peso P posto nel piano che passa per l'asse del solido e per la verticale, e rivolto ad agire sull'estremo B della trave con direzione perpendicolare al di lui asse, qualora rimanga soddisfatta l' equazione $P + \frac{1}{2} V \text{ sen. } u = \frac{a^2bk}{2c}$ esprimendo V il peso proprio del trave ed u l'angolo di inclinazione del trave alla verticale. Che se occorresse conoscere il valore di un altro peso BQ, il quale verticalmente applicato all'estremo BO della trave facesse equilibrio con la resistenza rispettiva di esso, rappresentando con una linea diagonale, il peso P, e risolvendo la forza della BO in due linee BM, BN, l' una verticale, l' altra in direzione dell'asse del solido si avrebbe la BO $=$ BM sen. u, ossia $P = Q$ sen. u; e quindi l'equazione $(Q + \frac{1}{2} V) \text{ sen. } u = \frac{a2bk}{2c}$. Queste medesime considerazioni possono facilmente applicarsi alla resistenza rispettiva di una trave appoggiata in ambe le sue estremità, ed alle formule che ne esprimono il valore.

Per mezzo dei valori numerici di k offerti dal prospetto e delle surriferite formule meccaniche, ha modo la pratica di determinare numericamente i valori della resistenza rispettiva di qualunque trave comunque collocata e stimolata da quali siensi forze; cioè a dire del massimo sforzo cui può contrapporsi la resistenza rispettiva di una trave qualunque, e comunque esercitata senza pericolo che si spezzi. Ma quando occorre nelle costruzioni di dover mettere a cimento la resistenza rispettiva del legname sono di massima importanza i seguenti riflessi:

1.° La stabilità degli edifizii richiede che le resistenze di ogni genere sieno maggiori di quanto basta per fare semplicemente equilibrio con le forze cui si oppongono: poichè se non si avesse che il puro equilibrio in qualunque eventualità da cui nascesse affievolimento delle resistenze od accrescimento delle forze, per piccola che fosse l'alterazione non potrebbe la fabbrica andare esente da qualche sconvolgimento.

2.° Nelle travi le resistenze rispettive determinate per mezzo delle formule, facendo nso dei valori di k dedotti dalle esperienze, non sono ehe di una momentanea efficacia e si indeboliscono poco a poco se il solido è sottoposto ad uno sforzo continnato, siccome si è manifestato negli esperimenti di Buffon e di altri fisici. Per un esercizio permanente si è riconoscinto che la resistenza rispettiva non può valutarsi a più della metà del valore primordiale, e quindi una trave non può assoggettarsi ad una forza maggiore della metà di quella che si equilibra con la primordiale resistenza senza pericolo che presto o tardi nel progresso del tempo ceda al soverchio carico e finalmente si spezzi.

3.° Il valore della resistenza rispettiva di una trave ricavato dalle formule fa conoscere il massimo sforzo cui può reggere il solido senza spezzarsi. Ma l'esperienza ha dimostrato che poco più della terza parte di quello sforzo massimo è sufficiente a far inarcare il trave. Ora se si rifletta che nelle fabbriche il cangiamento di figura di una delle parti può portare alterazione anche nelle altre ad essa connesse e mutare lo stato del sistema, non di rado con pericolo che ne resti turbata la stabilità, si dovrà inferire che nelle costruzioni il legname non può senza rischio essere impiegato a sostenere uno sforzo per poco che sia maggiore di un terzo di quella massima forza che ciascnn pezzo può sopportare senza rompersi. Ed avendo riguardo al progressivo indebolimento della resistenza di cui si è or ora parlato, conviene ridurre lo sforzo alla metà di quel valore che alla prima può farlo incurvare, vale a dire ad un sesto di quella forza che si equilibra col valore primitivo della resistenza rispettiva.

4.° Le resistenze rispettive determinate per mezzo dei valori di k contenuti nel prospetto non possono passar per sicure, che nelle travi senza difetti, come furono per la maggior parte quelle che servirono agli esperimenti con cui si ottennero i risultamenti normali. E perciò, riflettendo che i legni hanno bene spesso dei vizi occulti, i quali ne debbono diminuire la resistenza e richiamando alla mente ciò, che in generale si esige per la stabilità delle fabbriche secondo l'avvertenza fatta da principio, si dee concludere che al legname in costruzione non può attribuirsi che una resistenza rispettiva discretamente minore di un sesto di quella che si ha dalle formule e dai calcolati valori di k. Il Rondelet riferisce di aver osservato che negli usi ordinarii dell'architettura il legname non viene mai sottomesso dai buoni pratici ad uno sforzo maggiore di un decimo di quello che può comportarsi dalla resistenza primordiale, e che non potrebbe deviarsi da questa regola senza avventurare le stabilità degli edifizi.

5.° Finalmente non lasceremo di inculcare, come fu pure avvertito da Venturoli negli aurei suoi elementi, che non sarebbe prudenza di tenere a capitale nelle costruzioni quell' aumento di resistenza rispettiva che acquistano le travi quando hanno ambi i loro capi incastrati nel muro, essendo troppo instabile e troppo incerto questo vantaggio della resistenza attesa l' alterabilità dei cementi, e la debole presa che fanno sul legno.

Ne rimane da considerare la resistenza dei legni alla compressione. Il valore di questa specie di resisteuza viene espresso nella meccanica secondo la teoria euleriana da una formula generale dedotta dalla condizione dello stato prossimo all' incurvamento di un solido fermo in una delle sne estremità, e premuto all'altro capo da uno sforzo paralello al sno asse; e quindi equivale a qnel massimo sforzo che nello indicato modo può sopportarsi dal solido senza che questo venga ad incurvarsi. La

formula generale della resistenza alla compressione applicata alle travi parallelopipede e cilindriche conduce alle seguenti illazioni:

1.° La resistenza alla compressione di una trave paralellopipeda di cui sia c la lunghezza e la cui sezione abbia i lati a, b, dei quali a sia maggiore e b il minore, è espressa da $\frac{a^2bh\pi^2}{3c^2}$, essendo h il coefficiente della resistenza, il quale è costante nei solidi di una stessa materia; e significando π, secondo il solito, la relazione della circonferenza al diametro.

2.° Quindi le resistenze alla compressione di due travi paralellopipede sono fra loro nella ragione composta dei lati minori delle sezioni dei quadrati, dei lati maggiori delle sezioni medesime e dell' inversa dei quadrati delle lunghezze.

3.° La resistenza alla compressione di una trave cilindrica, di cui sia c la lunghezza, e la sezione un circolo che abbia il raggio r è data dalla espressione $\frac{5hr^3\pi^3}{8c^2}$

4.° Perciò le resistenze alla compressione di due travi cilindriche stanno fra loro in ragione composta dei cubi dei semidiametri delle basi rispettive e dell' inversa dei quadrati delle lunghezze.

5.° Così la resistenza alla compressione di una trave cilindrica è a quella di una trave paralellopipeda di ugual lunghezza e che abbia per sezione il quadrato circoscritto al circolo della base del cilindro, come $\frac{5\pi}{64}$: 1/3 ossia, ponendo $\pi = 3{,}141592$ e riducendo, come 0,736311 : 1, vale a dire, prossimamente come 7 : 10.

I risultamenti delle esperienze fatte dai fisici sulla resistenza dei legni alla compressione, delle quali può trovarsi il ragguaglio in varie opere che si uniformano quanto basta alle testè ricordate leggi meccaniche per servire di conferma alle medesime. Da moltissimi esperimenti che con somma accuratezza istitutì il Girard sopra grosse travi di quercia e di abete, potè raccogliere che per risultamento medio la resistenza alla compressione del legno di quercia è in un cubo effettivo di un metro di lato, di chilogrammi 11784451; e che per un ugual solido di legno d' abete il valor medio della resistenza alla compressione è di chilogrammi 8161128. Da tali risultamenti medii possono agevolmente ricavarsi i valori da assegnarsi al coefficiente h per appropriare le formule della resistenza alla compressione ai travi di quercia e di abete, ossia per rendere quelle formule adattate a determinare il valore verisimile della resistenza di qualunque trave dell'una o della altra specie. In fatti ponendo nella formula $\frac{a^2bh\pi}{3c^2}$, che esprime la resistenza di un paralellopipedo, $a = b = c = 1$ e $\pi = 3{,}141592$, dovrà essere pei legni di quercia

$$\frac{(3{,}141592)^2}{3}h = 11784451,$$

e pei legni di abete

$$\frac{(3{,}141592)^2}{3}h = 8161128;$$

donde si deduce che pei legni di quercia dee assumersi $h = 3582000$, e pei legni di abete $h = 2480667$.

Il Perronet dai risultamenti delle proprie esperienze era già stato indotto a decidere che le resistenze alla compressione dei legnami di quercia e di abete sono fra loro come 63 : 47, relazione che con poco divario corrisponde a quella che sussiste fra gli addotti risultamenti medii ottenuti dal Girard, i quali per tale corrispondenza acquistano maggior forza di autorità. Siccome poi lo stesso Perronet determinò anche le relazioni fra le resistenze di alcune altre specie di legnami da lui esplorati e quella del legno di quercia, abbiamo cre-

duto di poterci giovare di tale relazione per indagare la resistenza media di ciascuna di quelle specie ed il rispettivo valore di h, che ne deriva. I valori del coefficiente h, così determinati pel legno di quercia, per quello di abete e per le poche altre specie considerate da Perronet, si trovano registrati nella penultima colonna del prospetto che più innanzi daremo, ed introdotti nelle formule meccaniche potranno servire a far conoscere la misura verisimile della resistenza alla compressione di qualunque trave di alcuna delle specie esplorate. Così, per esempio, essendo pel legno di quercia $h = 3582000$, dalla formula appartenente ai travi parallelopipedi si dedurrà che per un trave che abbia la lunghezza di 8 metri e ciascuno dei lati della sezione di $0^m,22$, la resistenza alla compressione è di chilogrammi 196. Per un ugual trave di abete, facendo $h \times 2480667$ si avrà la resistenza di chilogrammi 1462, e così per ogni altro caso.

Per un travicello di quercia lungo tre decimetri e di base quadrata di un centimetro di lato trovasi la resistenza alla compressione di 140 chilogrammi. Eppure, un così fatto travicello messo a prova da Musschembroek si ruppe sotto un carico di 131 chilogrammi, e dovette per conseguenza cominciare ad inflettersi sotto un carico notabilmente minore. Ma questa sensibile perdita di resistenza è facile a spiegarsi, e dee necessariamente occorrere in tutti i travicelli di legno a sezione molto piccola. Di fatto nel tagliare un fusto per formare diversi travicelli di stabilite dimensioni, molte fibre sul perimetro della sezione di ciascun travicello, attesa la loro tortuosità, rimangono inevitabilmente tronche quindi incapaci di esercitare veruna resistenza. Laonde per questo riflesso un travicello paralellopipedo è generalmente soggetto ad una perdita di resistenza proporzionale al perimetro della sua sezione. E siccome il valore della resistenza è proporzionale al cubo del perimetro, come è palese nelle formule surriferite, ne segue che la perdita dee essere tanto più sensibile quanto è minore il perimetro della sezione, e dee divenire un oggetto rilevante nei travicelli molto sottili. I risultamenti medii di Girard e quelli di Perronet, dai quali abbiamo dedotti i valori del coefficiente h, dipendendo da esperimenti fatti sopra grosse travi di fibra sana, ossia, come dicono i francesi, di *bois de brin*, potranno adunque essere maggiori del vero pei piccoli travicelli ricavati da fusti segati longitudinalmente, ma non potranno mentire sulla resistenza delle grosse travi di fibra sana, come per lo più si adoperano nelle armature ed in tutti i lavori che devono fare grande esercizio di resistenza.

Anche la resistenza alla compressione, siccome si avvertì della resistenza rispettiva delle travi è soggetta a diminuire col lungo esercizio, e può valutarsi per un' azione continuata a metà soltanto del valore primordiale. Oltre di che i difetti originarii e quelli avventizii potendo essere cagione d'imprevisibile indebolimento nei legnami, ed importando d'altra parte per la stabilità degli edifizii che la resistenza sia sovrabbondante al bisogno del semplice equilibrio, si dee stabilire per massima essenziale che nelle costruzioni non si metta a cimento la resistenza alla compressione delle travi se non che contro una forza di gran lunga minore di quella che può fare equilibrio con la resistenza medesima; ossia che abbiasi a valutare questa assai meno di quella che risulta dalle formule e dal valore tabulare di h, vale a dire un quarto al più del valore medesimo.

Le travi grosse e corte valgono a sostenere enormi carichi senza curvarsi, ma possono per altro sotto una potente compressioue rimanere schiacciate. Si pretende anzi che qualora una trave abbia la

grossezza maggiore di un sesto od anche di un settimo della sua lunghezza rimanga schiacciata piuttosto che curvata sotto una valida compressione longitudinale. La resistenza dei travi grossi e corti alla compressione che tende ad infrangerli nella pratica si suppone proporzionale all'area della base e può stimarsi, giusta l'asserzione di Navier, di 500 chilogrammi per ogni centimetro quadrato nei legni di quercia e di 333 chilogrammi nei legni di abete. Il Rondelet, dietro i risultamenti dei proprii sperimenti, la valuta nei legni di quercia di 431 chilogrammi per ogni centimetro quadrato della base. Aggiugne lo stesso Rondelet i valori della stessa maniera di resistenza per molte specie di legnami; ma sarebbe stato desiderabile che avesseindicato da quali sperimenti gli abbia dedotti. Nella mancanza di altri dati su questo particolare, riportiamo nell' ultima colonna del prospetto i valori annunziati da Rondelet; ma non tralasciamo di consigliare che si voglia essere circospetti nel farne uso, mentre il veder valutata la resistenza dell'abete a 477 chilogrammi, vale a dire, maggiore di quella del legno di quercia, fa nascere non mal fondata diffidenza sulla giustezza della generalità dei risultamenti.

Nelle armature di legname accade che l'estremità di alcuni membri si appoggiano sulle facce degli altri, o vi s'incastrano, e così oltre che vi trasferiscono le varie forze che agiscono sul sistema a cimentare le diverse contemplate specie di resistenza, esercitano anche una compressione locale, la quale, oltrepassando una certa misura, è capace d'infrangere le fibre del legno e di produrre una impressione di qualche profondità tanto nel legno premuto quanto in quello premente. Tali impressioni alterando la figura e le dimensioni dei pezzi che compongono il sistema, possono originarvi piccole sì, ma pur talvolta pregiudizievoli mosse e mutazioni di stato. Ad evitare siffatto inconveniente importa di essere oculati a non sottomettere i legni a compressioni locali così forti che non possano venire comportate dalla durezza della sostanza legnosa, che dee resistervi. La durezza, ossia la resistenza del legno di quercia a questo riguardo si è conosciuta con la esperienza che può valutarsi di 160 chilogrammi per ogni centimetro quadrato della superficie sulla quale si estende la compressione, allorchè questa è perpendicolare alle fibre del legno, e di 200 chilogrammi per centimetro quadrato, quando la compressione è paralella alla direzione delle fibre. Ma per poter fare fondamento sopra tale valutazione si richiede che il legno sia bene asciutto e perfettamente sano; poichè l'umidità e la fermentazione ammolliscono il legname e lo rendono più facilmente compressibile. La resistenza allo schiacciamento locale non è determinata per altre specie di legnami, e non può quindi valutarsi che a discrezione sulla verisimile relazione delle rispettive durezze a quella del legno di quercia.

La importanza che presenta specialmente per la costruzione delle macchine, il conoscere la resistenza dei legnami alla compressione od allo schiacciamento ne indusse qui a riferire un quadro di alcuni saggi di questo genere pubblicatisi ultimamente da E. Hodgkinson che sono di molto interesse pei meccanici e pegli ingegneri. Fecersi gli esperimenti mediante ingegnosi apparati, la cui descrizione non può qui trovar luogo con cilindri di legno torniti perfettamente rotondi, del diametro di 35 millimetri e di 50 di altezza. Le superficie o piastre che dovevano produrre lo schiacciamento erano perfettamente parallele fra loro, ed i cilindri di legno che si dovevano schiacciare poggiavano con tutta l'estensione della loro base contro queste piastre e vi erano saldamente ritenuti. La forza che produceva lo schiaccia-

mento agiva nel senso longitudinale delle fibre. Tutti i cilindri schiacciaronsi cedendo sotto un certo angolo che variò secondo le diverse qualità dei legnami. In ciascuna specie la resistenza trovossi direttamente proporzionata all'area della base dei cilindri. Osservaronsi grandi differenze nei legnami a varii stati di diseccamento; il legno umido, benchè tagliato da molto tempo, resistè in alcuni casi due volte meno che allo stato secco. Ecco del resto i risultamenti di queste esperienze.

Specie di legname	Forza media che schiacciò i cilindri	Forza media sopra un centimetro quadrato
Pino	1,952,39 chil.	80 chil.
Cedro	2,020,41	18
Abete	2,089,42	56
Pioppo non ancora secco	1,106,22	55
—— secco	1,682,34	27
Larice verde	1,140,23	23
—— dopo un mese di diseccamento	1,885,38	42
Pruno umido, benchè atterrato da 2 anni	1,657,33	77
—— secco	3,736,76	16
Betulla	2,699,55	10
—— secca	2,596,52	91
Frassino	2,970,60	53
—— secco	2,596,52	91
Quercia	2,218,45	20
—— secca	3,186,64	94
Maogano di Spagna	2,920,59	50
Bossolo	3,335,67	97
—— seccato durante un mese	3,299,67	25

La resistenza alla flessione è pure cosa di molta importanza e nella costruzione delle macchine ed in quella delle navi, e lo divenne eziandio oggidì nell' architettura civile dappoichè si introdusse l'usanza dei ponti a volta di legname formati con travi artifizialmente incurvate, nella costruzione dei quali segnalossi in Germania specialmente Wiebeking.

La misura della flessibilità di un solido di legno si può desumere dalla saetta del massimo incurvamento cui è capace di essere portato prima che giunga a schiantarsi. Può accogliersi nella pratica l'ipotesi ideata dal Navier, che la saetta del massimo incurvamento ottenibile in qualunque trave sia proporzionale al quadrato della lunghezza, e reciprocamente a quel lato della sezione in direzione del quale succede l'incurvamento; sicchè, chiamando s la saetta massima, c la lunghezza, b il detto lato della sezione di una trave, si avrà l'equazione $s = \frac{mc^2}{b}$, ove m è un coefficiente costante nelle travi dello stesso legno e variabile nei legnami di specie diverse. Da una sola esperienza di Buffon dedusse Navier che pel legname di quercia può prendersi prossimamente $m = 0{,}0004$, e quindi aversi per la flessibilità del legname di quercia, l'equazione $s =$

$0{,}0004\ \frac{c^2}{b}$. Ma calcolando sui risultamenti dei commendevoli sperimenti di Girard sul legname di quercia, si viene a scoprire che più rigorosamente dee stabilirsi $m = 0{,}0003$. Per l'abete il valore del coefficiente m può indagarsi con buon fondamento sul ragguaglio offertoci da Gauthey del grado di incurvamento cui vennero portate le travi adoperate nelle volte dei molti ponti di legname fabbricati da Wiebeking nella Baviera, si trova in tal modo per l'abete $m = 0{,}001$. Quindi in pratica potrà stabilirsi per la flessibitità del legname di quercia l'equazione $s = 0{,}0003.\frac{c^2}{b}$

e pel legno d'abete l'altra equazione

$$s = 0{,}001\ \frac{c^2}{b}.$$

Nel Dizionario abbiamo reso conto brevemente degli esperimenti fatti da Dupin per misurare gli effetti prodotti dalla flessione sul legname. Crediamo utile di qui riferire con qualche maggiore estensione la maniera di esperimentare dal Dupin adottata ed i risultamenti da lui ottenuti.

Fece egli fissare sopra un grande banco due sostegni orizzontali ed a livello, distanti tra loro due metri, a quel modo che mostra la fig. 2 della Tav. LIII delle *Arti meccaniche*, e fece dare la forma di un parallelopipedo a varii pezzi di quercia, di cipresso, di faggio, di abete e di pino. Questi parallelopipedi, lunghi poco più di due metri, erano posati a vicenda sopra i sostegni o puntelli S, S, di cui misuravano la più corta distanza, oltrepassandola di pochissimo da ambe le parti; e solo quanto bastava perchè curvandosi non si accorciassero tanto da cadere in mezzo ai puntelli. Caricò poi questi parallelopipedi, che chiameremo in seguito semplicemente regoli, con pesi collocati ad uguale distanza tra i due puntelli; allora ciascun regolo ha presa una certa curvatura.

È evidente che ciascuno spigolo ABC, DEF (fig. 3) del regolo si è piegato, secondo una curva situata in un piano verticale e simmetrico per relazione al piano verticale EB, condotto dal punto medio dove è applicato il peso e perpendicolarmente al piano stesso di flessione. Tale è la curva di cui conviene determinare gli elementi, avendosi sempre in considerazione la faccia concava del regolo curvatosi.

Nelle numerose esperienze fatte da Dupin ha egli costantemente osservato che quando i pesi sono poco considerabili, le faccia GB degli archi ABC formati dal regolo piegato sono preporzionali a quegli stessi pesi. Ma quando le frecce sono piccolissime per relazione alla corda costante degli archi, la curvatura di questi archi è direttamente proporzionale alle frecce corrispondenti. Ne concluse un primo teorema, al quale aveva già condotto la teoria: che cioè la flessione dei legni prodotta da pesi piccolissimi è proporzionale a questi pesi; misurando questa flessione per mezzo della freccia GB del loro arco ABC, per mezzo cioè dell'abbassamento o discesa del punto di mezzo del regolo.

Dunque similmente, quando uno stesso pezzo di legno è caricato tra gli stessi appoggi da pesi differenti questi pesi sono reciprocamente proporzionali al raggio di curvatura del regolo nel suo punto di mezzo, e la curva stessa è proporzionale a questi piccolissimi pesi. Dopo avere in tal guisa determinato la relazione della forza virtuale della flessione al peso che la produce era necessario vedere se si conserva la stessa legge quando si caricava il legno di pesi più considerabili; o non conservandosi, quale sia l'alterazione che questa legge subisce. A tale effetto prese il Dupin le quattro specie di legnami che più comunemente s'impiegano nelle arti, quelli, cioè

già nominati in addietro. La quercia e l'abete erano stati tagliati da circa 25 anni, poichè provenivano dal vascello russo il Michael che erasi disfatto nel 1810 e che in allora poteva avere venti anni dalla costruzione.

Così questi legnami non avevano conservata tutta la loro forza primitiva. Ma siccome si trattava di determinare le leggi che reggono la forza e la elasticità dei legni, con relazioni generali, indipendenti dal vigore assoluto delle fibre legnose, ed anche dal genere e dalla specie degli alberi, così questi erano atti a soddisfare allo scopo come se fossero stati tagliati di fresco. Del resto poi il cipresso ed il faggio non erano stati tagliati che da un anno, e la loro elasticità presentò le stesse proprietà di quei legni che, come si è detto, erano da venticinque anni strappati dalle loro radici: ciò che dimostra fino all' evidenza la verità della fatta asserzione.

Si sono fatti quattro regoli o parallelopipedi, come si è detto, di una lunghezza di poco più che due metri, dando loro tre centimetri di squadratura. Si è collocato successivamente ciascun regolo sui sostegni o puntelli, poi si è caricato nel suo punto di mezzo di un peso di 4 chilogrammi, e poscia di 8, 12, 16, fino a 28 chilogrammi. Dupiu riportò nella sua memoria quadri che fanno conoscere: 1.° le frecce dell' arco che hanno formato i regoli; 2.° le differenze prime di queste frecce. Gettando lo sguardo sopra questi quadri, si osserva dapprima che 8 chilogrammi di peso fanno piegare il regolo il doppio solamente della flessione prodotta da 4 chilogrammi: proporzionalità che difatti dee sussistere per le piccole pressioni.

Nei quadri relativi a tutti i legnami, alla quercia, al cipresso, al faggio, all' abete, notossi in seguito che le differenze prime delle frecce vanno sempre aumentando. Presentano, invero, queste differenze alcuna leggera anomalie; ma immediatamente dopo una differenza troppo piccola, se ne presenta una in senso contrario, che la sorpassa d'altrettanto. E siccome gli errori non cadono che sopra decimi di millimetro, così impiegandosi legnami lavorati all' ultima perfezione, e ricorrendo a quei mezzi di osservaziona che Dupin non ha potuto avera a sua disposizione, si otterrebbero risultamenti tali che le seconde differenze sarebbero costanti, od almeno non proverebbero che variazioni affatto insensibili.

Così potremo riguardare le seconde differenze delle dimensioni come costanti, quando i pesi di cui sono caricati i legni crescono per differenze prime costanti. Questa legge semplicissima è per altro a tal segno d' accordo con l' esperienza, cha se formiamo, per esempio, con quercia lo sviluppo regolare dei termini che essa esprime, i risultamenti non differiranno mai dalle osservazioni di 4 decimi di millimetro. La flessione totale che si è prodotta, uguaglia però 406 di questi decimi di millimetro. D'altra parte è facile lo spiegare questa leggera anomalia.

Il regolo curvandosi forma un arco più lungo della sua corda; bisogna adunqua quando si piega che scorra più o meno sugli appoggi. Questi erano semplici spigoli di legno, lungo i quali le fibre esterne del regolo strisciavano, non in maniera continua, ma a piccola scesse più o meno sensibili. Notisi sempre che Dupin era in un paese ove mancava tutto, a fino bilancie abbastanza precise per ispignera l'esattezza al di là dei dieci millesimi, sa pure vi arrivavano, e si vedrà che nessuna delle piccole differenze dell' osservazione e del calcolo non oltrepassa il limite assegnabile alla ginstezza delle operazioni.

Volle Dupin vedere in seguito il risultamento delle stesse formule pel peso considerabilissimo di 80 chilogrammi. Paragonando i risultamenti con quelli che si ottengono con un peso di 4 soli chilogrammi, riconobbe che, salva la proporzione, il cipresso ha meno freccia sotto un grande peso che sotto un piccolo, poi la quercia, poi l' abete, ed infine il faggio.

Da tutto ciò dedusse la seguente notevole conseguenza che quando anche la resistenza virtuale di una specie di legno fosse fortissima, se le differenze seconde fossero considerabili per questa specie sotto un peso abbastanza grande, questi legni finirebbero per piegarsi più di quelli di un'altra specie, la cui resistenza virtuale alla flessione fosse anche minore.

Si sa che il faggio è eminentemente elastico; i tornitori fanno di faggio la pertica che rialza la calcola del loro tornio. Nella marina i migliori remi, quelli che senza rompersi sostengono i maggiori sforzi e gli urti più violenti, sono di faggio. Ciò deriva dall' essere le differenze seconde pel faggio considerabili, sicchè questa grande flessione di cui è suscettibile sotto dati pesi, gli permette di cedere facilmente ad urti violenti, e lo rende poco fragile.

Si osserva al contrario che il cipresso, poco flessibile e fragilissimo, ha le sue differenze seconde quasi insensibili, non essendo che la terza parte di quelle del faggio. Dupin determinò le gravità specifiche delle quattro specie di legni sottoposti alle precedenti esperienze; l'ordine di queste gravità è quello pure delle resistenze alla flessione. Da ciò risulta pei legnami una conseguenza importante, ed è, che di due vascelli, per esempio, la cui tessitura abbia lo stesso volume, quello che sarà costruito col legno più pesante prenderà meno arco o curvatura di quello costruito col legno più leggero, perchè, a cose uguali, l' arco dei vascelli è proporzionale alla flessibilità virtuale. Adunque i vascelli del Baltico e dell'Olanda devono prendere maggiore arco di quelli del Mediterraneo; ciò che viene confermato dall' esperienza.

Ma dietro gli stessi calcoli, in due vascelli la cui tessitura abbia il medesimo peso e che sieno costruiti di legni differenti, quello che sarà costruito col legno più leggero, sarà quello il cui arco avra meno curvatura e che in conseguenza presenterà la maggiore solidità. Il celebre G. Juan pare che abbia traveduta questa verità, poichè vorrebbe che i vascelli si costruissero coi legnami resinosi che sono i più leggeri e non gia con la quercia.

Del resto tutte le precedenti esperienze offrendo gli elementi della resistenza virtuale, danno i mezzi di calcolare e quindi di ottenere risultamenti di confronto senza che sia duopo ricorrere alla costosa esperienza della rottura dei pezzi. Con questo mezzo si conosceranno meglio le qualità dei legnami che convengono in generale ai diversi lavori delle arti, e specialmente delle costruzioni navali, e potranno fissarsi per ogni nave le dimensioni dei pezzi in maniera meno arbitraria. Queste operazioni fatte con maggiore intelligenza, condurranno a vantaggiosi risultamenti.

Dopo avere moltiplicate le esperienze sui legnami di una sola e stessa forma, Dupin ne considerò varii che avevano grossezze e larghezze differenti e giunse a questo risultamento costante, che la resistenza alla pressione è proporzionale al cubo delle grossezze; e dimostrò poi con la teoria questa verità esperimentale. Quando si piega un parallelopipedo di legno, le fibre interne sono compresse e le esterne si allungano, in modo che si trova una fibra intermedia di una lunghezza invariabile. Questa fibra rimane la medesima qualunque curvatura sia data al paralellupipedo.

Per dimostrare l' effetto dell' allungamento e del raccorciamento delle fibre, Duhamel immaginò un' esperienza molto ingegnosa. Segò a mezzo, perpendicolarmente alla direzione delle fibre, tre quarti della grossezza del legno; poi conficcò nel taglio fatto dalla sega un conio sottilissimo di legno più duro della quercia. Sostenuto questo pezzo di legno alle sue due estremità, la faccia sulla quale la sega aveva fatto il taglio essendo al di sopra, si caricò in seguito di pesi questo legno: e benchè fosse segato fino ai tre quarti, un quarto solo delle fibre potè resistere col suo distendimento, in modo che il legno aveva conservato tutta la sua forza. Quando il taglio fatto dalla sega era meno avanzato, la forza era maggiore e viceversa. Quando con l' esperienza si sarà determinata la posizione precisa della fibra invariabile, sarà facilissimo concluderne la relazione delle forze necessarie a produrre un dato allungamento o raccorciamento nelle fibre di uno stesso pezzo di legno. Le esperienze fatte dal Dupin a Tolone ed e Dunkerque avevano in gran parte per oggetto ricerche di questo genere.

Dopo avere caricato i legni di un solo peso, li caricò di pesi uniformemente ripartiti in tutta la lunghezza, e trovò che per uno stesso peso accumulato nel punto di mezzo di un legno o ripartito uniformemente sopra tutta la sua estensione, le frecce o gli abbassamenti stavano fra loro come 19 a 30, o semplicemente e rigororosamente come 5 a 8; questa relazione rimane la stessa, e pei legni di specie differente, e per quelli di diverse dimensioni.

Se adunque si prende per unità il peso di un pezzo di legno prismatico, duplicando i cinque ottavi della freccia che acquista quando è sostenuto orizzontalmente alle due estremità, si avrà la freccia che acquisterà quando sarà caricato di un peso uguale al suo, ma accumulato nel punto di mezzo. Questo principio dà un mezzo semplice di pesare senza bilancie i legni pesantissimi e lunghissimi, purchè però la loro grossezza sia costante.

Dietro a ciò che abbiamo esposto, sarà assai facile considerare un peso unico che carica un legno nel suo punto di mezzo, come ripartito uniformemente lunghesso, e viceversa, considerazione di frequente utilità nelle arti. Dupin ha determinata la flessione dei pezzi di legno, avuto riguardo alla distanza degli appoggi, e venne condotto al seguente risultamento. Due pezzi di legno di uguale squadratura si piegano secondo archi le cui frecce sono proporzionali ai cubi delle distanze degli appoggi. È a ricordarsi d'altra parte che tra i medesimi appoggi, le frecce sono reciprocamente come i cubi delle grossezze. Combinando questi due principii con l' altro accennato in addietro, che per flessioni piccolissime le frecce sono direttamente proporzionali ai pesi, si giugne al seguente notabile risultamento. Sieno due pezzi di legno simili, cioè con le loro dimensioni analoghe proporzionali, e sieno inoltre supposti della stessa specie e sostenuti alle loro estremità: le frecce degli archi che prenderanno in virtù del proprio peso, saranno direttamente proporzionali ai quadrati delle lunghezze dei pezzi. Per conseguenza, qualunque sia la grandezza assoluta di questi pezzi, avranno tutti un solo e medesimo raggio di curvatura nel loro punto di mezzo. Questo risultamento sussisterebbe pure se questi pezzi si caricassero con pesi accumulati o ripartiti, ma proporzionali al peso stesso di questi pezzi.

Un tale risultamento è atto ad essere spesso applicato ai lavori delle arti, poichè gli edifizi e le macchine dello stesso genere hanno ordinariamente tutti i loro elementi proporzionali. Se vogliamo confrontare due vascelli costruiti cogli stessi materiali, e le cui dimensioni parziali sieno parimente

proporzionali a quelle di questi stessi vascelli, concluderemo da ciò che l'arco dei vascelli, a cose uguali, dee avere in quel punto nel quale la flessione è massima un raggio di curvatura costante, qualunque sia la grandezza assoluta dei vascelli.

Dee ora comprendersi, fatta astrazione da ogni altra causa e salva la proporzione, perchè le grandi navi abbiano molto maggior arco delle piccole, e che la freccia del l'arco aumenta come il quadrato delle dimensioni principali della nave. Così nel caso che un bastimento lungo 60 metri prendesse un mezzo metro di arco, una nave piccola lunga un metro e simile alla prima, non prenderebbe per freccia del suo arco che la 3600ª parte di mezzo metro, invece di una sessantesima parte, che sarebbe la semplice relazione delle lunghezze.

Passiamo ora alla spiegazione della rottura dei legnami. Non sono questi suscettibili che di una compressione e di un distendimento determinati al di là dei quali si schiacciano e si lacerano.

Le forze che conviene impiegare per condurre i legnami a questo punto di rottura, non hanno relazione necessaria con le forze che producono la flessione. Così alcune specie di vegetali oppongono poca resistenza alla flessione, e molta alla rottura: tali sono la canapa, tra le semplici piante, e fra gli alberi il faggio, l'olmo, il noce, l'abete e simili. Altre specie, al contrario, oppongono molta resistenza alla flessione e proporzionalmente una molto minore alla rottura; tali sono il cipresso, il maogano e simili, ciò che forma una seconda classe di legni. Altre, finalmente, presentano ad un tempo molta resistenza ed alla flessione ed alla rottura: tali sono il pino di Corsica e la quercia, che è il più rigido ed il più forte fra i grandi vegetali delle nostre contrade.

Queste considerazioni fisiche sono di grande importanza nelle arti: determinano esse l'uso e l'impiego delle varie specie di vegetali, secondo le condizioni alle quali si deve soddisfare. Così pegli edifizii durevoli, i materiali dei quali devono restare immobili, per le parti delle macchine destinate a sostenere grandi sforzi, non si ammetteranno che vegetali forti e rigidi. La quercia sarà preferita ad ogni altra specie; poscia gli alberi che oppongono maggiore resistenza alla flessione, quali sono quelli della seconda classe. Ma questi ultimi saranno piuttosto serbati alle opere leggere, lo scopo principale delle quali è l'abbellimento, e che, destinate essendo ai piaceri del lusso, non avranno grandi sforzi a sostenere.

Quelli finalmente della prima classe saranno specialmente riserbati pei lavori nei quali l'elasticità dei legni è la qualità principale, cioè pei carri, le vetture di ogni genere, gli strumenti aratorii, l'alberatura dei vascelli, i remi delle barche leggere e simili.

Sottoponendo all'esperienza ed al calcolo questi due generi di forze che hanno i grandi vegetali per opporsi alla flessione ed alla rottura, le proprietà dei legnami saranno perfettamente conosciute. Si potrà allora in ogni circostanza decidere con certezza quale sia la specie di essi che meglio convenga impiegare. Ma una tale scelta, perchè sia ragionata e fondata, non è così facile a farsi quanto si pensa, quando per determinarla non si s'impieghino che i soccorsi imperfetti ed incerti della pratica.

Vediamo ora quale sia la forza dei legni per resistere alla rottura. Quando si prende un pezzo di legno ACDF (fig. 1) per piegarlo in ABCDEF (fig. 2) la fibra esterna ABC si allunga e quella interna FEF si accorcia. Se si fosse descritto un certo numero di linee rette 1 1, 2 2, 3 3 a squadra sulla faccia ACDF (fig. 1), qualun-

que fosse la flessione che si facesse provare al pezzo di legno, le linee 1 1, 2 2, 3 3, non cesserebbero di essere rette ed a squadra coi contorni ABC, DEF (fig. 2). Adunque le fibre del legno piegandosi, non sono scorse le une lungo le altre, tutta, per esempio, la parte fibrosa del legno, compresa nello spazio 1 2 2 1 della fig. 1, essendo ngualmente compresa nello spazio 1 2 2 1 della fig. 2.

Le fibre esterne che si allungano e le fibre interne che si accorciano, sono separate da una fibra MNO, che non soffre allungamento, nè raccorciamento, ed è quella che abbiamo chiamata la fibra invariabile.

L'allungamento delle fibre al di fuori della fibra invarisbile MNO, è proporzionale alla loro distanza da questa fibra, e lo stesso è pure del raccorciamento delle fibre al di dentro di quella invariabile MNO. Da questi principii, Dupin dedusse le proprietà matematiche della resistenza dei legnami, alla flessione od alla rottura.

I legnami della stessa natura e della stessa forza, piegati secondo una curva qualunque, si rompono quando la loro fibra esterna gingne ad un certo allungamento, la cui relazione con la lunghezza di questa fibra è costante.

Suppongasi che un pezzo di legno, piegato sopra un contorno qualunqne, aumenti o diminuisca di grossezza senza cessare di avere questo contorno per direzione della sua fibra esterna. Quando la grossezza del pezzo di legno si raddoppierà o diverrà tripla, quadrupla, ec. l'allungamento della fibra esterna anche esso sarà doppio, triplo, quadruplo, ecc. Adunque se la curvatura del contorno ABC diminuisce nella stessa relazione con cui la grossezza del legno aumenta, il grado di allungamento della fibra esterna resterà sempre lo stesso.

Quando si piega un pezzo di legno ABC (fig. 3) sostennto da due appoggi A, C, e sollecitato da una forza F ugualmente lontana da A e C, si è fatto vedere che il raggio di curvatura di ABC, in B, punto di mezzo di qnesto contorno, è proporzionale al cubo della distanza AC dai due appoggi A, C, a circostanze uguali.

Per le flessioni estremamente piccole il raggio di curvatura R di ABC è proporzionale ad $\frac{AC^3}{GB}$ essendo GB la freccia di ABC. Quindi $R = \frac{AC^3}{GB}$ e perciò

$$GB = \frac{AC^3}{R}.$$

D'altra parte la forza F è proporzionale a GB, adunque F è proporzionale ad $\frac{AC^3}{R}$:

ma la forza necessaria per la flessione è in ragione diretta dalla freccia GB, ed inversa del cubo di AC, distanza degli appoggi; adunque, essendo n un numero costante, si avrà $F = n\frac{GB}{AC^3}$ e quindi $F \times$

$$AC = n\frac{GB}{AC^2}.$$

Per un altro pezzo di legno *abc* (fig. 4) della stessa grossezza di ABC (fig. 3) si avra similmente $r = \frac{ac^3}{gb}$ ed $f \times ac = n\frac{gb}{ac^2}$.

Dovendo essere $R = r$ al punto di rottura, conviene che sia $\frac{AC^3}{GB} = \frac{ac^3}{gb}$ e per conseguenza $n\frac{GB}{AC^2} = n\frac{gb}{ac^2}$, adunque $F \times AC = f \times ac$: cioè, piegando un pezzo di legno fra due appoggi la cui distanza sia diversa, la rottura ha lnogo per effetto di una forza che si aumenta, nella proporzione in cui diminuisce la distanza e viceversa.

Avendo ora riguardo alla grossezza BE ed insieme alla distanza AC, ed essendo m un numero costante, si trova per la forza F che produce la flessione.

$$F = m\,GB\frac{BE^3}{AC^3} = m\frac{GB}{AC^2}\frac{BE^3}{AC}.$$

Quando legni di grossezze differenti giungono al punto che si produce la rottura, il raggio R sta in ragione diretta della grossezza dei pezzi. Così essendo p un numero costante, sarà $R = p \times BE$. Adunque $F = m\,\frac{GB}{AC^2}\frac{BE^3}{AC}$, ricordandosi che, per quanto dicemmo, è $R = \frac{AC^2}{GB}$, sarà $F = m\,\frac{1}{R}\,\frac{BE^3}{AC}$ e ponendo invece di R il suo valore $p \times BE$ sarà $F = m \times \frac{1}{p \times BE} \times \frac{BE^3}{AC} = \frac{m}{p}\frac{BE^2}{AC}$

Adunque quando AC, distanza degli appoggi, rimane la stessa, la forza F che produce la rottura sta in ragione del quadrato delle grossezze. Queste proprietà sono generali pei parallellopipedi elastici che si rompono sotto piccolissime flessioni, sieno legno, ferro, rame, pietre, e simili. Se ne sono tratte conseguenze importanti per l'industria. Invece d'impiegare come anticamente travicelli, travi, piane e quadrate, si è veduto esservi molto più vantaggio ad usare legnami sottili orizzontalmente e larghissimi verticalmente.

Si paragonino, per esempio, due travi della stessa larghezza fra gli appoggi, uno dei quali abbia 1 di larghezza e 9 di grossezza (fig. 5) l'altro 3 di larghezza e 3 di grossezza (fig. 6). La resistenza di quest'ultimo sarà proporzionale alla sua larghezza 3 moltiplicata per 9 quadrato della grossezza; quindi $3 \times 9 = 27$ rappresenterà la resistenza che questa trave quadrata oppone alla rottura. La resistenza che la trave sottile e di ugual volume oppone alla rottura, sarà rappresentata da $1 \times 9 \times 9 = 81$. Dunque il trave sottile avrà una forza tripla di quella del trave quadrato.

Tutte le volte che pezzi isolati di legno, di ferro, e simili di un edifizio o di una macchina, dovranno resistere alla flessione, e per conseguenza alla rottura in questo senso determinato, converrà adunqne dar loro la maggiore possibile grossezza in un senso a spese della larghezza nel senso a quello perpendicolare. È con questo sistema che si sono costruite le armature alla Philibert Delorme, celebre ingegnere che fu il primo a porle in opera. Si pongono una accanto all'altra delle file di assi, le cui augnature suno sovrapposte, e fermate con cavicchie a vite; e si uniscono insieme queste file per comporre assiti leggerissimi, e nulla di meno fortissimi, per sostenere le volte, i tetti e simili.

Quando occorre di resistere alla flessione od alla rottura in due sensi uno perpendicolare all'altro si concilia la forza con l'economia, usando pezzi il cui profilo ha la forma di una croce greca (fig. 7) o di un I (fig. 8) le cui estremità presentino orli saglienti molto grandi. Di questi principii si possono fare moltissime applicazioni nella costruzione delle macchine tanto in legno, quanto in metallo. Nel caso in cui s'impiegano legni rotondati. La resistenza alla rottura essendo proporzionale alle semplici larghezze ed al quadrato delle grossezze, sarà proporzionale al diametro moltiplicato pel quadrato del diametro, cioè al cubo del diametro dei cilindri circolari pieni, che sono sottoposti alla flessione e quindi alla rottura.

Un'altra specie di resistenza del legname di cui è duopo tener conto nelle arti si è quella di torcimento, la quale spesse volte occorre di valutare nelle macchine, e specialmente in que'legnami con cui si fanno gli assi di rotazione di esse. Le formule

applicabili agli effetti di torcimento deduconsi dagli stessi principii di quelle della flessione dei corpi elastici; ma siccome la direzione della forza che agisce su questi corpi è perpendicolare alla estremità di una leva mobile intorno ad un centro, così deesi introdurre nel calcolo l'espressione di questa leva, e la freccia di curvatura è trasformata in angolo di torcimento. In tal guisa il coefficiente che rappresenta l'elasticità propria di ogni corpo è mutato, e deesi determinare con l'esperienza. Sieno adunque T la resistenza specifica del corpo; t l'angolo di torcimento, supposto assai piccolo, c la lunghezza del solido torto; R il braccio di leva alla cui estremità si applica il peso P per operare il torcimento, e π la relazione fra la circonferenza ed il diametro del circolo. Per un cilindro il cui diametro fosse $2r$ si avrà $T = \frac{2PcR}{\pi r^4 t}$, e per un prisma che avesse per base il quadrato a^2, avrebbesi $T = \frac{bPcR}{a^4 t}$. Non si hanno ancora dati esperimentali per trovare prima il valore della costante T per ciascuna sorte di legname, poscia quello di a o di r, quando conoscansi P ed R non che la lunghezza c.

Una essenziale qualità del legname da lavoro si è pur quella della durevolezza. Abbiamo veduto in addietro, parlando della conservazione dei legnami (pag. 219), quali sieno le varie cagioni che tendono ad abbreviare la durata del legname, e come alcune specie resistano meglio ad alcune cause di distruzione, altre a canse diverse. Devonsi ad Hartig una serie di esperimenti fatti con pazienza ammirabile su questo proposito della durata dei legnami ed ecco i risultamenti da lui ottenuti. Pali di 67 millimetri di squadratura sotterrati alla profondità di alcuni pollici si putrefecero con l'ordine seguente; il tiglio, la betulla nera di America, l'alno, il tremulo e l'acero argentino in 3 anni; il castagno di India, il platano in 4 anni; l'acero, il faggio, la betulla comune in 5 anni; l'olmo, il frassino, il carpine, il pioppo in 7 anni; l'acacia, la quercia, il pino silvestre, il pino comune, quello di Weymouth e l'abete in capo a 7 anni non si erano putrefatti che alla profondità di sei linee; il larice, il ginepro comune, quello di Virginia ed il tuia erano intatti. Le stesse esperienze fatte sopra legnami segati in tavole diedero gli stessi risultamenti. La durata dei legnami all'aria aperta è molto più lunga, e dipende dagli usi ai quali si adoperano, come si è già più addietro avvertito (pagina 120).

Esaminate così le diverse qualità che nei legnami richieggonsi, duopo è altresì far parola di quei difetti che più comunemente vi si osservano. È in massima generale legname difettoso e da rifiutarsi quello che per qualche alterazione od irregolarità della sostanza, rimane privo del tutto od in parte di alcuna delle proprietà essenziali già considerate. Secondo che la alterazione o l'irregolarità si manifesta in maggiore o minore grado, in una guisa piuttosto che in un'altra, i legni viziati o difettosi si distinguono con particolari denominazioni. Quindi si dicono: 1.° legnami vergheggiati o riscaldati, quelli che dimostrano un principio di putrefazione; 2.° fradici quelli nei quali la putrefazione è avanzata; 3.° cariati quelli nei quali la putrefazione è giunta al massimo grado; 4.° tarlati od abbrumati quelli che sono stati danneggiati dai tarli o dalle brume; 5.° diaccioli se hanno qualche fenditura diretta dal centro verso la circonferenza della sezione; 6.° radiati o stellati se hanno molte di tali fenditure; 7.° slogati, stravolti, od anche volgarmente cipolle, quando gli anelli annuali sono staccati l'uno dall'altro, ossia quando nella sezione ap-

parìscono fessure circolari; 8.° nodosi quando soprabbondano di nodi; 9.° legnami a fili tagliati quelli che hanno le fibre in disordine o troncate per l'intrusione irregolare dei nodi; 10.° legni bistorti o malfatti quelli che hanno forma irregolare. La pratica fa uso di altre denominazioni facili a comprendersi, e che qui non riferiamo per non diffonderci inutilmente.

Sono pure da collocarsi fra i legni difettosi quelli che con la esposizione all'aria od altrimenti non sieno stati spogliati compintamente dei loro succhi vegetali, ed inoltre sufficientemente diseccati, essendo questi perciò solo soggetti a riscaldarsi, a sbiecarsi, od anche a putrefarsi prontamente, danneggiando, per conseguenza, in un modo o nell'altro, i lavori nei quali vennero impiegati. In generale i legnami non sono abbastanza ascintti pei grandi lavori che in capo ad uno o due anni; ma pei lavori minuti, e massime pei legnami più duri occorre un tempo più lungo; occorrono almeno due anni per l'abete, e 3 a 4 per la quercia, secondo la sua durezza. Del resto quanto più vecchio è il legname val meglio, ed i legnaiuoli ben provveduti tengono sempre in magazzino legnami, di 5, di 10, di 15 anni ed anche più, i quali serbano pei lavori più importanti. Debbonsi parimente evitare nei grandi lavori quei legnami che provenendo da terreni umidi sono più teneri, meno forti, e meno durevoli. Hanno solitamente i pori molto esili ed aperti, le fibre secche e la tinta fosca ed i trucioli che leva la pialla invece di formare una specie di nastro consistente, polverizzansi fra le dita. Questi legnami del resto possono benissimo usarsi pei lavori del legnaiuolo e dell' ebanista anche più accurati. Nella stessa categoria sono da annoverarsi quei legnami, i quali invece di essere stati tagliati, mentre gli alberi erano nel loro vigore, provvengono da piante morte per una specie di alterazione del cuore, e dopo che avevano più o meno sofferto per questa cagione. In generale non si devono impiegare pei lavori che esigono una certa solidità se non quei legnami che hanno fibre forti, cedevoli e vicine, ed i cui copponi o trucioli non si rompono nel piegarli e meno ancora si separano in grossi fili. I nodi che risultano dall'inserzione di un ramo sul tronco o quelle disposizioni particolari delle fibre od alterazione della loro naturale disposizione che abbiamo veduto indicarsi col nome di legnami a fili tagliati o di legnami bistorti, non hanno minore solidità degli altri, ma anzi l' hanno talvolta maggiore. Siccome però queste circostanze ne rendono il lavoro più lungo e più difficile e talvolta eziandio impediscono che vi si possano fare esatte e solide commettiture, così deesi evitarne l' uso per tutti quei lavori che richiedono precisione ed una bell'apparenza. Lo stesso pure dee dirsi dell'altro difetto che consiste in alcune venature estremamente tenere che si trovano nel cuore dei legnami più o meno duri, e gli rende soggetti ad essere attaccati dagli insetti. Deesi poi necessariamente evitare l'uso in ogni caso dei legnami o diaccioli, radicati o slogati, e già dicemmo più addietro (pag. 219), come sia pure da evitarsi l' uso del legname non ispogliato del suo alburno, il quale assai prontamente si guasterebbe.

Il quadro seguente contiene un catalogo delle principali specie di alberi dell'Italia che somministrano legname da lavoro, comprendendovi anche molte specie esotiche, le quali o sono già naturalizzate e comuni fra noi, o si conobbero per esperienza disposte a prosperare nei nostri climi, queste distinguonsi col segno E. Abbiamo dato di ciascuna specie i nomi sistematici italiani e latini, secondo la *Synopsis* di Persoon, e procurammo altresì di indicare le proprietà principali di ciascuna di esse.

PROSPETTO

Delle proprietà delle principali specie di legnami indigeni e di alcune specie esotiche coltivate nell' Italia, dalle quali si trae legname da lavoro adattato ai diversi usi architettonici e delle arti.

Numerazione	Nomenclatura sistematica — Italiana	Nomenclatura sistematica — Latina	Limiti ordinarii della statura — del fusto	Limiti ordinarii della statura — dello albero	Gross. media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori del coefficiente *k* per la resistenza rispettiva	Valori del coefficiente *h* per la resistenza all'incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
			met.	met.	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
1	Acero cotonoso E . . .	Acer dasycarpum . . .	5,15	15,40	5,0	72	"	"	"	"	"
2	Acero fico .	Acer pseudoplatanus .	5,15	15,40	6,5	72	674	836	2250000	"	517
3	Acero loppo .	Acer opalus .	3,7	8,15	"	"	753	"	"	"	"
4	Acero maggiore . . .	Acer platanoides . . .	8,15	15,40	5,5	75	623	1024	1820000	"	444
5	Acero minore	Acer menspessulanum .	3,7	8,15	3,5	"	730	"	"	"	"
6	Acero oppio	Acer campestra	3,7	8,15	3,0	"	755	"	"	"	"
7	Acero rosso E	Acer rubrum	5,15	15,40	5,5	72	629	1119	2735000	"	451
8	Acero striato E	Acer striatum	3,7	8,15	3,0	36	554	1141	2990000	"	461
9	Acero tartaro	Acer tartaricum . . .	"	4,7	"	"	"	"	"	"	"
10	Acero virginiano E . .	Acer negundo	3,7	8,15	3,5	72	"	"	"	"	"
11	Acero zuccheroso E . .	Acer saccharinum . .	5,15	15,40	4,0	"	"	"	"	"	"
12	Agrifoglio pizzica topo .	Ilex acquifolium . . .	"	4,7	"	"	"	"	"	"	"
13	Ailanto glandoloso E .	Ailanthus glandulosa .	3,7	8,15	5,5	36	820	642	1895000	"	430
14	Albatro corbezzolo . .	Arbutus unedo	"	4,7	"	"	"	866	"	"	567
15	Albicocco comune E .	Armeniaca vulgaria .	2,6	8,15	3,5	27	790	1090	"	"	671
16	Alloro comune	Laurus nobilis	2,6	8,15	3,0	"	695	813	"	"	"
17	Alloro rosso E	Lauros borbonia . . .	"	1,4	"	"	"	"	"	"	"
18	Betolla bidolo	Betula alba .	5,16	15,40	3,5	81	702	1058	2132500	"	460
19	Betulla ovata	Betula ovata	"	1,2	"	"	"	"	"	"	"
20	Betulla pelosa	Betula pubescens . .	5,15	15,40	"	"	"	"	"	"	"
21	Betullapendula	Betula pendola	5,15	15,40	"	"	"	"	"	"	"
22	Bignonia catalpa E . .	Bignonia catalpa . .	2,5	8,15	5,0	42	467	"	"	"	"
23	Bigoonia florida E . .	Bignonia radicans . .	"	"	"	"	"	"	"	"	"
24	Bignonia tetrafila E .	Bignonia capreolata .	"	"	"	"	"	"	"	"	"
25	Bossolo balearico E . .	Buxus balearica . . .	3,7	8,15	"	27	919	1242	"	"	772

Numerazione	Nomenclatura Sistematica		Limiti ordinarii della statura		Gross. media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori del coefficiente k per la resistenza rispettiva	Valori del coefficiente h per la resistenza all'incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
	Italiana	Latina	del fusto	dello albero							
			met.	metri	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
26	Bossolo comune . . .	Buxos sempervirens . .	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
27	Brussonetta moro della Cina E . .	Brussonetia papyrifera .	2,6	8,15	5,5	»	660	»	»	»	»
28	Carpino carpinella . . .	Carpinus orientalis .	3,7	8,15	»	»	»	»	»	»	»
29	Carpino comune . .	Carpinus betulus . .	3,7	8,15	2,5	54	760	1170	2585000	»	54[illegible]
30	Carrubbio comune . .	Ceratonia siliqua . . .	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
31	Castagno selvatico . .	Castanea vesca . . .	4,15	5,40	2,5	72	685	1039	2392500	»	5[illegible]
32	Cedro acido E	Citrus medica	»	4,7	»	»	»	780	»	»	4[illegible]
33	Cedro arancio E . .	Citrus aurantium . .	»	4,7	»	»	»	1251	»	»	451
34	Cipresso albero di vita E.	Cupressus arbor vitae .	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
35	Cipresso filadelfico E .	Cupressus thyoides .	»	»	»	»	»	»	»	»	»
36	Cipresso gaggia E . .	Cupressus distica . . .	6,20	15,40	1,5	»	»	»	»	»	»
37	Cipresso orizzontale E .	Cupressus horizzontalis .	4,10	8,15	1,5	60	470	»	»	»	»
38	Cipresso piramidale . .	Cupressus pyramidalis .	4,10	8,15	1,5	72	656	1005	»	»	465
39	Cipresso portoghese E .	Cupressus lusitanica . .	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
40	Cipresso tuia E	Cupressus thuya . .	»	4,7	»	56	»	595	1767500	»	396
41	Citiso maggiociondolo .	Cytisus laburnum . . .	2,4	8,12	3,5	30	973	1241	2890000	»	468
42	Corniolo sanguigno . .	Cornus sanguinea . .	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
43	Corniolo vero	Cornus mascula . .	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
44	Cotogno nostrale * .	Cydonia europaea . . .	»	4,7	»	»	»	452	»	»	»
45	Ellera comuna	Hedera helix	»	15,26	»	»	»	»	«	»	»
46	Faggio comune . . .	Fagus sylvatica . . .	5,15	15,40	3,0	72	720	1326	2580000	»	527
47	Fico selvatico	Ficus carica sylvestris .	»	7,15	»	»	»	»	»	»	»
48	Fraggiragolo spacca sassi	Celtis australis . . .	3,7	8,18	3,0	»	»	»	»	»	»
49	Fraggiragolo virginiano E	Celtis occidentalis . . .	3,7	8,15	1,0	»	1003	»	»	»	»

Numerazione	Nomenclatura sistematica — Italiana	Nomenclatura sistematica — Latina	Limiti ordinarii della statura — del fusto	Limiti ordinarii della statura — dello albero	Gross. media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori del coefficiente k per la resistenza rispettiva	Valori del coefficiente h per la resistenza all' incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
			met.	met.	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
50	Frassino calabrese	Fraxinus rotundifolia	3,7	8,15	3,5	»	»	»	»	»	»
51	Frassino comune	Fraxinus excelsior	5,15	15,40	4,5	66	787	962	»	2046857	594
52	Frassino nocistio E	Fraxinus inglandifolia	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
53	Frassino pubescente E	Fraxious pubesceos	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
54	Frassino sambucino E	Fraxlous sambucifolia	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
55	Fusaria appennina	Evonimus latifolius	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
56	Fusaria berretta da prete	Evonimus europaeos	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
57	Gaggia bianca E	Mimosa jolibrissin	»	7,15	»	»	»	»	»	»	»
58	Gingo giapponese E	Ginko biloba	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
59	Ginepro comone	Juniperus comunis	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
60	Ginepro rosso	Juniperus oxycedrus	3,5	6,8	»	»	»	»	»	»	»
61	Ginepro sabina	Juniperus sabina	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
62	Ginepro virginiano E	Juniperus virginiana	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
63	Ginnoclado caoadense E	Gymoocladus canadensis	3,7	8,15	2,5	»	»	»	»	»	»
64	Gleditscia monosperma E	Gleditscia monosperma	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
65	Gleditscia spinosa E	Gleditscia triacanthos	4,8	8,15	4,0	49	676	834	1875000	»	65[illegible]
66	Guaiacana legno santo E	Diospyros lotus	3,7	8,15	»	»	»	»	»	»	»
67	Guaiacana virginiana E	Diospyros virginiana	3,7	8,15	»	»	»	»	»	»	»
68	Ippocastano, castagno indiano E	Aesculus hippocastanum	4,15	15,40	6,0	92	657	658	2327500	»	36[illegible]
69	Ippocastano giallo E	Aesculus lutea	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
70	Ippocastano rosso E	Aesculus pavia robra	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
71	Leaguo balsamico E	Eleagnus angustifolia	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
72	Ligostro comune	Ligustrum vulgare	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»

Numerazione	Nomenclatura sistematica		Limiti ordinarii della statura		Gross media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori del coefficiente k per la resistenza rispettiva	Valori del coefficiente h per la resistenza all'incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
	Italiana	Latina	del fusto	dello albero							
			met.	met.	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
73	Liquidambra storace liquida E . .	Liquidambar styr aciflua .	2,7	8,15	4,5	"	720	"	"	"	"
74	Magnolia acuminata E .	Magnolia acuminata . .	6,12	12,16	"	"	"	"	"	"	"
75	Magoolia tulipano E .	Magnolia grandiflora .	6,12	12,16	"	"	"	"	"	"	"
76	Mandorlo comone E .	Amygdalos comunis .	2,6	8,16	4,5	36	1102	"	"	"	"
77	Mandorlo pesco E . ,	Amygdalus persica . .	3,7	8,15	"	"	749	"	2510000	"	"
78	Medica arborea E . .	Medicago arborea . .	"	1,4	"	"	"	"	"	"	"
79	Melagrano comune . .	Punica granatum . . .	"	4,7	"	"	"	"	"	"	"
80	Melia sicomoro E . .	Melia azederac . . .	2,6	8,15	"	"	1010	"	"	"	"
81	Moro bianco E	Moros alba .	3,7	8,15	4,5	"	755	561	"	"	55,
82	Moro oero E	Moros nigra	2,6	8,15	3,5	"	674	"	"	"	"
83	Nespolo comune . ,	Mespilus germanica . .	"	4,7	"	"	"	"	"	"	"
84	Nocciolo selvatico . .	Corylus avellana . . .	"	4,7	"	"	"	866	2520000	"	"
85	Noce comone	Juglans regia	2,5	8,15	5,0	92	656	599	2250000	"	403
86	Noce nero E	Juglans nigra	2,5	8,15	3,0	96	827	545	2160000	"	375
87	Oleaodra, mazza di san Giuseppe .	Nerium oleander . . .	"	15,26	"	"	"	"	"	"	"
88	Olivo comone E . .	Olea europaea	"	7,15	"	"	"	"	"	"	"
89	Olmo americano E . .	Ulmus americana . .	5,15	15,40	"	"	"	"	"	"	"
90	Olmo diffuso	Ulmus effusa	5,15	15,40	8,0	"	"	"	"	"	"
91	Olmo di Siberia E . .	Ulmus pumila	"	4,7	2,5	"	"	"	"	"	"
92	Olmo fungoso	Ulmus suberosa , . .	4,15	15,40	12,5	"	"	"	"	"	"
93	Olmo nostrale	Ulmus campestris . . .	5,15	15,40	3,5	80	700	1058	2692500	"	575
94	Ontano bianco	Alnus incana	5,15	15,40	"	"	"	"	"	"	"
95	Ontano comone . . .	Alous glotinosa . . .	5,15	15,40	3,0	75	655	1112	"	1990045	417
96	Ontano napoletano . .	Aluos neapolitana . .	"	7,15	"	"	"	"	"	"	"
97	Orniello comune . .	Ornus europaea . .	5,15	15,40	3,5	"	"	"	"	"	"
98	Ostia carpino nero . .	Ostrya vulgaris . . .	3,7	8,15	2,0	"	"	"	"	"	"

Numerazione	Nomenclatura sistematica — Italiana	Nomenclatura sistematica — Latina	Limiti ordinarii della statura — del fusto	Limiti ordinarii della statura — dello albero	Gross. media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori del coefficiente k per la resistenza rispettiva	Valori del coefficiente h per la resistenza all'incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
			met.	metri	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
99	Periploca scandente .	Periploca graeca . .	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
100	Pero melagnolo . . .	Pyrus malus	2,6	8,15	3,5	33	736	635	2440000	»	383
101	Pero peruggine . . .	Pyrus comunis	3.7	10,18	1,0	36	708	599	2207500	»	436
102	Pino abete bianco . .	Pinus picea .	8,30	15,40	4,0	»	498	609	2392500	2480667	477
103	Pino abete rosso . .	Pinus abies .	8,30	15,40	3,0	120	487	668	2295000	»	455
104	Pino aleppico E. . . .	Pinus halepensis . . .	»	7,15	»	»	»	»	»	»	»
105	Pino balsamifero E . .	Pinus balsamea . .	8,10	15,40	»	»	»	»	»	»	»
106	Pino bianco E	Pinus alba .	5,15	15,40	»	»	681	1024	»	»	»
107	Pino cedro del Libano E .	Pinus cedrus.	1240	15,40	6,0	100	603	930	»	»	385
108	Pino del Canadà E . .	Pinus canadensis . .	5,12	8,15	»	»	[illegible]	»	»	»	»
109	Pino domestico . . .	Pinus pinea .	4,10	8,15	»	87	570	»	»	»	»
110	Pino larice **	Pinus larix .	8,30	15,40	3,0	90	656	782	2107048	»	482
111	Pino mugo .	Pinus mughus	5,15	15,40	»	»	»	»	»	»	»
112	Pino nano .	Pinus pumilio	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
113	Pino nero E	Pinus nigra	5,15	15,40	»	»	»	»	»	»	»
114	Pino rigido E.	Pinus rigida	4,10	8,15	»	»	»	»	»	»	»
115	Pino selvatico	Pinus pinaster	5,15	15,40	1,5	»	621	»	»	»	»
116	Pino strobo F.	Pinus strobus	6,20	15,40	1,5	»	»	»	»	»	»
117	Pino zimbro	Pinus cembra	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
118	Pioppo albaro.	Populus nigra	6,20	15,40	»	»	478	»	»	»	»
116	Pioppo anguloso E . .	Populus angulata . . .	6,20	15,40	4,5	»	419	»	»	»	»
120	Pioppo ateniese E . .	Populus graeca . . .	5,15	15,40	»	»	»	»	»	»	»
121	Pioppo balsamico E . .	Populus balsamifera . .	6,20	15.40	»	»	»	»	»	»	»
122	Pioppo gattarino . . .	Populus canescens . .	6,20	15.40	9,0	»	630	»	»	»	»
123	Pioppo gattice	Populus alba	6,16	15,40	»	»	556	»	»	»	»
124	Pioppo piramidale . .	Populus fastigiata . .	7.20	15,40	3,0	81	398	502	1465000	2103714	364
125	Pioppo tremolo . . .	Populus tremula . .	5,15	15,40	2,0	»	527	691	»	»	383
126	Pistacchio lentisco . .	Pistacia lentiscus . . .	»	1,4	»	»	»	»	»	»	»
127	Pistacchio terebinto . .	Pistacia terebinthus .	»	1,4	»	»	»	»	»	»	»

Numerazione	Nomenclatura sistematica		Limiti ordinarii della statura		Gross. media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori dei coefficienti *k* per la resistenza rispettiva	Valori dei coefficienti *h* per la resistenza all'incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
	Italiana	Latina	del fusto	dello albero							
			met.	met.	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
128	Platano orientale E.	Platanus orientalis	5,15	15,40	5,0	96	538	444	1940000	»	467
129	Platano occidentale E.	Platanus occidentalis	5,15	15,40	5,0	90	720	551	2132500	»	503
130	Pruuo ciliegio canino	Prunuscerasus mahaleb	2,6	8,15	1,5	27	865	1192	2737500	»	524
131	Prooo ciliegio di monte	Prunuscerasus avium	3,7	8,15	3,5	»	714	845	»	»	498
132	Pruno ciliegio orteose	Prunuscerasus hortensis	»	7,15	»	»	»	»	»	»	»
133	Prono eiliegio racemoso	Pronuscerasus padus	3,7	8,15	2,5	»	»	»	»	»	»
134	Pruno ciriegiolo	Prunoscerasus chamaecerasus	»	1,5	»	»	»	»	»	»	»
135	Pruno lauroregio E	Prunos laorocerasus	3,7	8,15	»	»	822	»	»	»	»
136	Pruno prugnolo	Pruuus spinosa	»	7,15	»	»	»	»	»	»	»
137	Pruno susino domestico	Prunus domestica	2,6	8,15	2,5	»	»	»	»	»	»
138	Pruno susino salvatico	Prunus insititia	2,6	8,15	2,5	30	762	946	2867467	»	451
139	Quercia cerro	Quercus carris	5,15	15,40	2,5	75	764	»	»	»	»
140	Quercia cerro sovero	Quercus pseudosuber	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
141	Quercia elce	Qoercus ilex	4,12	15,40	2,5	63	994	»	»	»	»
142	Quercia farnia	Quercus peduneolata	5,15	15,40	»	»	»	»	»	»	»
143	Quercia ischia	Qoercus robur	5,15	15,40	2,5	81	905	973	2565000	3582000	431
144	Quercia lanuginosa	Qoercus pubescens	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
145	Quercia maremmana	Quereus austriaca	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
146	Quercia montana	Quereus pyrenaica	»	15,26	»	»	»	»	»	»	»
147	Quercia spagnuola E	Qoereus rotundifolia	»	7,15	»	»	»	»	»	»	»
148	Quercia spinosa	Qoercus coccifera	3,7	8,15	»	»	»	»	»	»	»
149	Quercia sovero	Quercus suber	2,7	8,15	6,5	»	1212	»	»	»	»
150	Ramno giuggiolo	Rhamnuszizyphus	»	4,7	»	»	»	1241	»	»	»
151	Ramuo putino	Rhamuusfrangula	»	1,4	»	»	»	»	»	»	»
152	Ramuo spin cervino	Rhamnus catharticus	»	1,4	»	»	»	»	»	»	»

Numerazione	Nomenclatura sistematica — Italiana	Nomenclatura sistematica — Latina	Limiti ordinarii della statura — del fusto	Limiti ordinarii della statura — dello albero	Gross. media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori del coefficiente k per la resistenza rispettiva	Valori del coefficiente h per la resistenza all' incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
			met.	met.	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
153	Robinia caragana E.	Robinia caragana	»	1,4	»	»	»	»	»	»	»
154	Robinia falsa gaggia E.	Robinia pseudoacacia	4,15	15,40	4,0	54	791	957	3262500	»	599
155	Salcio bianco	Salix alba	6,15	15,40	9,5	30	449	1005	2125000	2729187	431
156	Salcio giallo	Salix vitellina	3,7	8,15	»	»	»	»	»	»	»
157	Salcio lanato	Salix sphacelata	»	3,4	»	»	»	»	»	»	»
158	Salcio orecchiuto	Salix aurita	3,7	8,15	»	»	»	»	»	»	»
159	Salcio orientale E.	Salix babylonica	3,7	8,15	12,0	»	508	»	»	»	»
160	Salcio rosso	Salix helix	3,7	8,15	»	»	»	»	»	»	»
161	Salcio salica	Salix caprea	»	5,6	»	»	»	»	»	»	»
162	Salcio triandrio	Salix triandria	6,15	15,40	»	»	»	»	»	»	»
163	Salcio vetrice	Salix viminalis	»	7,15	»	»	»	»	»	»	»
164	Sambuco maggiore	Sambucus nigra	»	4,7	»	»	»	802	»	»	422
165	Sambuco montano	Sambucus racemosa	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
166	Scopa arborea	Erica arborea	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
167	Scopa da granate	Erica scoparia	»	»	»	»	»	»	»	»	»
168	Siliquastro comune	Cercis siliquastrum	3,7	8,15	4,0	32	687	984	2347525	»	458
169	Sofora giapponese E.	Sophora japponica	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
170	Sofora quadrialata E.	Sophora tetraptera	»	1,4	»	»	»	»	»	»	»
171	Sommacco icotano	Rhus cotinus	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
172	Sorbo chiavardello	Sorbus torminalis	5,15	15,40	»	72	879	1125	2855000	»	785
173	Sorbo comune	Sorbus domestica	4,12	15,40	»	45	910	»	»	»	»
174	Sorbo di Fontainebleau E	Sorbus latifolia	5,15	15,40	»	»	»	»	»	»	»
175	Sorbo lazzeruolo montano	Sorbus aria	5,15	15,40	»	60	739	»	»	»	»
176	Sorbo salvatico	Sorbus aucuparia	3,7	8,15	3,0	42	739	878	2412500	»	524
177	Sparto ginestra	Spartium junceum	»	1,4	»	»	»	»	»	»	»
178	Storace calamita E.	Styrax officinale	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»
179	Tamarice maggiore	Tamarix gallica	»	4,7	»	»	»	»	»	»	»

Numerazione	Nomenclatura sistematica		Limiti ordinarii della statura		Gross. media degli anelli legnosi	Diametri ordinarii dei fusti	Gravità specifica del legname	Resistenza assoluta	Valori del coefficiente k per la resistenza rispettiva	Valori del coefficiente h per la resistenza all' incurvamento	Resistenza allo schiacciamento
	Italiana	Latina	del fusto	dello albero							
			met.	met.	mill.	cent.	chil.	chil.			chil.
180	Tamarice minore . .	Tamarix germanica . .	»	1,5	»	»	»	»	»	»	»
181	Tasso libo .	Taxus baccata . . .	2,6	8,14	1,0	27	788	1222	2592471	»	735
182	Tiglio maremmano . .	Tilia myerophylla . .	5,15	15,40	3,5	»	»	»	»	»	»
183	Tiglio nostrale	Tilia platyphylla . .	5,15	15,40	4,0	66	549	752	1875000	»	383
184	Tulipifero legname giallo E . . .	Liriodendron tulipifera .	5,15	15,40	5,0	70	477	524	1407516	»	365
185	Vite comune	Vitis vinifera	»	»	»	»	»	»	»	»	»

(*) Le resistenze assolute delle specie così contrassegnate, sono dedotte dai risultamenti di alcune esperienze di Mussehenbroek.

(**) I risultamenti numerici notati a fronte del pino larice, appartengono propriamente a quella specie che i Francesi chiamano *mélèze*, la quale,come fu avvertito da Roudelet e da Borguis, nei loro trattati di costruzione, non è veramente il larice nostro, di cui si fa grande uso nel Regno Lombardo-Veneto e nelle provincie settentrionali dello Stato Romano. Ha però il larice molta somiglianza col *mélèze* ed è più compatto, più pesante e più resistente; laonde possono senza tema attribuirsi al medesimo le diverse proprietà specifiche come si trovano registrate nel prospetto.

Là dove parlossi della squadratura del legname (pag. 200) si diedero altresì indicazioni di varie misure d' assortimento del legname stesso presso tre delle principali città d' Italia, quelle cioè di Venezia, di Milano e di Roma. Termineremo con alcune generali considerazioni sui metodi da seguirsi nella stima dei lavori di legname.

Nelle stime dei lavori di legname i prezzi elementari delle diverse parti dell'opera si deducono relativamente all'unità lineare od all'unità superficiale, all' unità di volume, ovvero relativamente alla totalità di un sistema composto di varii membri, di cui sieno prescritte tutte le dimensioni, le forme e la disposizione. Di queste differenti maniere di valutazione elementare si fa promiscuamente uso, secondo che le varie parti dell' opera nelle loro dimensioni e strutture in tutte, overo in talune delle operazioni elementari per l' apprestamento del legname che dee esservi impiegato, offrono una costante uniformità in tutta la loro lunghezza, in tutta la loro superficie,

in tutto il loro volume, o finalmente nelle rispettive totalità de' singoli sistemi componenti. Le armature dei tetti offrono contemporaneamente nelle varie parti di cui sono composte, tutti i distinti casi ora annunziati. Il colmereccio, e così pure ciascuno dei paradossi in tutta la sua estensione longitudinale, ha una squadratura costante ed esige per tutto lo stesso lavoraio, e quindi la valutazione di essi può essere desunta dal costo dell'unità lineare. I palombelli occorrenti sono tutti di eguale squadratura ed egualmente distribuiti nelle falde del coperto, talmente che in ciascun metro quadrato della superficie di esse falde ne è contenuto uno stesso numero e tutti della stessa lunghezza di un metro; e quindi per la stima dell' impalombellatura il prezzo elementare può riferirsi alla unità di superficie. Il trasporto del legname apparecchiato nei luoghi terreni a ciò destinati ai varii punti donde dee essere tirato in alto, e l'alzamento effettivo di esso fino alla sommita dell'edifizio, sono operazioni che importano una spesa proporzionale al volume del legname stesso, e quindi il costo elementare di esse dee calcolarsi per l' unità di volume. Finalmente le incavallature sono composte di vari membri, ciascuno dei quali esige lavori che non hanno una necessaria relazione nè con le lunghezze, nè con la superficie, nè coi volumi di esso, e quindi, determinato il costo elementare di ciascuno di tali membri componenti, solo per ciò che riguarda il costo del materiale, è duopo calcolare dappoi lo importo di ciascuna armatura per quello collettivo del materiale e del lavoro nella totalità del sistema. Questo esempio sarà sufficiente a mostrare come si possa sottomettere ad una analoga distinzione qualsivoglia altro sistema.

L' anzidetta distinzione importa che sia preventivamente istituita, ed in corrispondenza di essa il computo metrico, costituente la parte prima dei particolari della stima, dee presentare le singole partite di lavori nelle rispettive quantità sia di lunghezza, di superficie, di volume, che di numero, affinchè si possa poi nella parte terza ricavare il costo assoluto di ciascuna di esse, a ragguaglio del suo importo elementare determinato nella seconda parte.

La quantità del legname occorrente per la costruzione dell' unità metrica di ciascuna delle varie parti dell' opera, ovvero della totalità di un sistema che non possa essere ridotto ad unità metrica nè lineare, nè superficiale, nè di volume, si deduce facilmente dalle dimensioni assegnate nel piano dell'opera ai singoli membri dei varii sistemi, e dalle leggi stabilite nello stesso piano in ordine alla disposizione dei varii membri che compongono ciascun sistema. Ma è pur duopo provvedere a quel maggiore o minor calo che il legname dee necessariamente subire, per essere ridotto alle forme ed alle dimensioni convenienti ai varii membri che se ne vogliono formare nella costruzione di qualsivoglia sistema; il che richiede che alla quantità del legname, dedotta, come si disse qui dianzi, dalle dimensioni effettive di ciascuno dei membri del sistema prescritte nel piano dell' opera, si dia un aumento corrispondente a quella quantità di materia che si spreca nel lavorare il legname. Questa quantità di materiale perduto, che comunemente, quando si tratta di lavori di legname, si denomina *sfraso*, ha diverse relazioni con la quantità effettiva che risulta dalle dimensioni dell'opera. L'esperienza ha dato campo di conoscere qual proporzione sussista prossimamente fra la quantità dello sfraso e la quantità del legname che dee andare realmente in opera, secondo le condizioni e le dimensioni diverse dei lavori di legname. Conviene distinguere tre casi; il primo, quando si tratta

di grandi lavori, nei quali il legname esige un particolare ed accurato apparecchio, come sono le palificazioni e le piatteforme di fondazione; le costruzioni dei cassoni pei muramenti subacquei; la fabbricazione dei ponti di legname, delle porte delle chiuse e simili: il secondo, quando il legname si provvede ai magazzini di commercio od ai pubblici arsenali già apparecchiato secondo le pratiche dell' ordinario assortimento, e quindi non è duopo eseguire su di esso che piccole riduzioni, come accade nelle costruzioni delle armature dei tetti e dei solai ordinarii: il terzo caso finalmente quando il legname di assortimento dee essere impiegato in oggetti che richieggono molta minutezza di lavoro, come le imposte degli usci e delle finestre, i cancelli, le persiane e simili. Quando il lavoro appartiene al primo caso, lo sfraso può valutarsi un decimo almeno od un ottavo al più del volume di legname che dee andare effettivamente in opera, cioè un decimo quando si tratta di fusti non isquadrati e solo privati della corteccia e dell'alburno destinati a servire in qualità di pali, ovvero di legname squadrato o segato, ove non importi che le facce od i margini sieno tirati perfettamente a filo; ed un ottavo allorchè si tratta di legname squadrato o segato, le cui facce ed i margini debbano essere ridotti a filo scrupolosamente. Pei lavori appartenenti al calo, secondo il valore verisimile dello sfraso, si ragguaglia generalmente ad un ventesimo della quantità netta del legname in opera. Finalmente pei lavori che spettano al terzo caso, lo sfraso varia fra un quarto ed un ventesimo del volume effettivo del legname in opera, proporzionatamente alla maggiore o minore minutezza ed alla qualità dei lavori che devono su di esso eseguirsi.

Le varie specie di legname si provvedono alle macchie, ovvero ai magazzini di spaccio, a prezzi per lo più mercantili, dipendenti da cause di vario genere che non ci appartiene di indagare. I fusti destinati a servire in qualità di pali pei lavori di fondazione o di altre specie si pagano un tanto l'uno ai proprietarii od agli affittuali dei boschi, restando a carico dell'acquirente tutte le spese dell' atterramento, della recisione dei rami, della separazione della corteccia e dell'alburno, e della condotta dei fusti dalla macchia al luogo ove devono essere impiegati; rimanendo talvolta, per consuetudine dei contratti, a profitto del proprietario o dell' affittuale la legna delle ramificazioni dell' albero, come appunto è solito nei vasti pineti di Ravenna. Il prezzo di prima compera è in qualche modo proporzionale alla grandezza dei fusti; ma per avere poi il costo di ciascun palo nel luogo del lavoro cui è destinato, è duopo aggiungnere al detto prezzo le spese occorrenti per le varie operazioni ora nominate, dovendosi dedurre dal cumulo di tali spese il valore ritraibile dalla legna dei rami, quando questa non abbia ad essere ceduta per patto al venditore delle piante. Il legname squadrato per l' occorrenze delle grandi costruzioni, ordinariamente trovasi in commercio e si paga a misura di volume, vale a dire a prezzi corrispondenti ad un tanto il metro cubo, ed allora non occorre aggiugnere al prezzo di compera che la spesa del trasporto del legname dal luogo ove trovasi in vendita, a quello in cui dee essere adoperato. Ma talvolta accade ancora che esistendo macchie vicine al luogo ove si dee fabbricare, e non essendo ivi introdotto il traffico del legname da costruzione, è forza di comperare nella macchia gli alberi adattati, di farli atterare, di far squadrare i fusti e di farli quindi tradurre ove devono essere impiegati. In simili casi, sommando il costo degli alberi con tutte le spese delle suaccennate operazioni, dividendo la somma pel volume del legname squadrato che se ne

potrà ottenere, il quoziente esprimerà lo importo elementare del legname squadrato, cioè il costo di ciascun metro cubico di esso nel luogo della costruzione cui è destinato. Generalmente poi per le più frequenti occorrenze delle costruzioni civili impiegasi il legname di assortimento, onde sono forniti i magazzini di commercio, ove i diversi articoli dell'assortimento hanno dimensioni determinate dalle consuetudini dei luoghi e confacenti appunto a queste occorrenze, e ne sono moderati i rispettivi prezzi individuali da conosciute tariffe. Si può quindi facilmente determinare, quando sia duopo il prezzo elementare per l'unità lineare o per quella superficiale di ciascun oggetto, avvertendo però che anche in questo caso debbasi tenere il debito conto della spesa che occorre per trasportare il legname dai magazzini mercantili fino al luogo della fabbrica in cui si dovranno adoperare.

Talvolta succede che trattandosi di qualche membro di un sistema di cui sieno prescritte le dimensioni, l'assortimento usuale non presenta veruna specie che corrisponda pienamente a tali dimensioni, e quindi conviene valersi all'uopo di un legname di dimensioni più forti, accorciandolo, ristrignendolo ed assottigliandolo quanto abbisogna per ridurlo alle misure opportune. Se fosse, per esempio, da costruirsi una incavallatura semplice per un coperto della larghezza di $6^{m},50$, dovendo tanto la catena quanto i puntoni farsi con travi della squadratura di $0^{m},279$ ed adoperarsi perciò nell'una o nell'altra qualità dei legnotti di castagno, che hanno appunto la detta squadratura e ciascuno dei quali, è lungo $8^{m},94$: quantunque la catena non richiedesse che una trave della lunghezza di $6^{m},50$ e la lunghezza di ciascun puntone fosse di $3^{m},50$, onde questi tre membri del sistema esigerebbero insieme l'impiego effettivo di $13^{m},50$ andanti di trave della prescritta squadratura, vale a dire, molto meno della raddoppiata lunghezza di un legnotto; tuttavia sarebbe di necessità provvedere due legnotti interi, di uno dei quali s'impiegherebbe un tratto lungo $6^{m},83$ per la formazione della catena, compreso il ventesimo dello sfraso, e ne resterebbe un pezzo della lunghezza di $2^{m},11$; e dell'altro se ne impiegherebbero $7^{m},35$ a formare i puntoni compreso parimenti lo sfraso, e ne rimarrebbe un mozzicone lungo $1^{m},59$. È chiaro che in questo caso la valutazione non sarebbe giusta, se dedotto il costo dell'unità lineare del legnotto dal prezzo individuale assegnato nella tariffa del legname di assortimento, si mettesse in conto semplicemente l'importo dei $14^{m},18$ andanti di trave che vanno effettivamente impiegati, compreso lo sfraso nella formazione della catena, e de' puntoni; come pure non sarebbe giusto se si conteggiasse il totale importo dei due legnotti, che pure è forza pagare al fornitore del legname; col primo metodo la valutazione del materiale sarebbe scarsa, e col secondo eccessiva. Ma in sì fatte occasioni, per ottenere il giusto valore del legname, si dee portare nel conto il totale importo dei pezzi di assortimento che occorre provvedere, diminuito però del valore de' mozziconi che avanzano, determinato sopra dati ragionevoli, avendo riguardo alla lunghezza di essi, ed agli usi cui possono essere adattati. Così nel caso sopra contemplato si dovrebbe calcolare l'importo dei due legnotti al prezzo di tariffa, diminuito del valore dei due mozziconi che restano fissato ad una misura ragionevole, che l'esperienza insegna a determinare. Che se i moltiplici bisogni dell'edifizio che si vuole costruire daranno modo d'impiegare tutti i mozziconi di cui si è detto, per la formazione di altri membri dello stesso o di qualche altro sistema, in allora non si commetterà errore valutando le lunghezze

delle travi, effettivamente occorrenti per la formazione dei varii membri ai rispettivi prezzi elementari, dedotti dai corrispondenti valori individuali dati dalle tariffe del legname di assortimento. Gli studiosi potranno facilmente estendere queste considerazioni a quei casi nei quali qualche pezzo di assortimento debba essere scemato in lunghezza od in grossezza per essere ridotto alle dimensioni dell'uno, o dell'altro membro che sia destinato a formare in qualsivoglia sistema.

Altre considerazioni richiede la valutazione del legname, quando dee essere impiegato in opere provvisionali, quali sono i ponti di servizio, le ture, le paratie, le centinature delle volte, le puntellature delle fabbriche in istato minaccevole e simili. Allorchè queste varie specie di lavori hanno sussistito il tempo necessario per l'ufficio cui sono destinati, si demoliscono e se ne ricupera il materiale, in vero non nella prisca sua integrità, ma tuttavia in istato di poter nuovamente servire per altri usi nelle costruzioni. Ne segue che distinguendo la quantità netta del legname che sarà messo in opera, ed il di più che si dee aggiugnere per lo sfraso nell'analisi del costo elementare di ciascuna parte del lavoro si dee computare il prezzo dell'una e dell'altra quantità del legname e compiuta l'analisi e dedottone il finale importo elementare che si cercava, si dee diffalcare da questo il prezzo del legname che sarà levato di opera, corrispondentemente allo stato cui sarà ridotto. Che se lo stesso legname verrà destinato ad altre costruzioni provvisionali posteriormente occorrenti per l'esecuzione di altre parti dell'opera principale, nell'analisi degli importi elementari di queste successive costruzioni non dovrà più entrare il costo del legname che andrà effettivamente in opera, ma soltanto il valore della quantità corrispondente allo sfraso, la quale ordinariamente è minore di quello cui va soggetto il legname, quando per la prima volta si lavora per essere messo in opera. In simili casi deesi però avvertire che la detrazione da farsi, come or ora si disse, dal prezzo elementare di quel primo lavoro, nella cui analisi si tenne conto del valore del legname, dee corrispondere al prezzo che verisimilmente potrà competere al legname stesso dopo che sarà stato successivamente adoperato in tutti quei lavori provvisionali cui si è destinato che abbia a servire. Presso alcuni costruttori è invalsa la pratica di valutare generalmente il legname che si ricupera nel disfacimento dei lavori provvisionali, la sola metà del suo primitivo valore. Il Gauthey giustamente lo riprova, e ne dimostra la fallacia nel maggior numero dei casi dei lavori provvisionali; quindi suggerisce che quando pur si voglia adottare una valutazione più verisimile si debba stimare il legname usato tre quarti od almeno due terzi del primitivo valore essendo però sempre da preferirsi una stima fatta ragionatamente sullo stato a cui il legname si troverà ridotto.

La fattura nelle opere di legname consiste in una serie di operazioni elementari che possono distinguersi nei seguenti capi 1.° Disegno delle varie parti e dei vari membri del sistema, in iscala corrispondente al vero, il quale serve a dare una norma materiale agli artefici per la formazione e per la disposizione di tutti i membri componenti. Questo disegno è quello cui i francesi costruttori danno la denominazione di *épure*. 2.° Apparecchio del legname, che consiste nel ridurre il legname stesso a quelle dimensioni che competono ai diversi membri che se ne devono formare. 3.° Unione del sistema; operazione che consiste nel disporre sul disegno uno ad uno i varii pezzi di legname che sono destinati a formare i diversi

membri, a fine di segnare al giusto le forme dei tagli occorrenti per la perfetta formazione dei membri stessi, corrispondentemente alle dimensioni ed alla disposizione a ciascuno di essi assegnate. 4.° Lavorio, il quale consiste nell' esecuzione dei tagli parziali, necessarii per dare ai membri, e massime alle loro estremità, le forme opportune, nel formare le varie congiunzioni, nell' unire i membri in via di prova, nel segnarli, e quindi numerarli ed ordinarli nelle officine, affinchè possano essere prontamente rinvenuti quando si tratterà di metterli in opera. 5.° Trasporto dei membri già formati, dalle officine al luogo della costruzione. 6.° Sollevamento o discesa del legname fino all'altezza od alla profondità del sito che dovrà occupare in opera. 7.° Costruzione effettiva, ossia il mettere in opera i varii membri destinati a comporre il sistema. Talune di queste operazioni non sono sempre necessarie, ed in generale poi tutte si distinguono in varie operazioni secondarie le quali sarebbero lunghe a dirsi minutamente e di cui si potrà acquistare cognizione, almeno per quanto è più essenziale, nelle opere speciali di questo argomento le quali indicano altresì i tempi necessarii per l' effettiva loro esecuzione pel legname di quercia principalmente. Pei legnami di altre specie che hanno peso e durezza diversa, potrà bastare qualche apposita esperienza giudiziosamente instituita, per poter dedurre la proporzione in cui i tempi dei vari lavorii sulle diverse altre specie di legni, come il pino, l'abete, il castagno e simili differiscono da quelli che occorrono per eseguire le stesse operazioni sul legname di quercia. La durata media del lavoro diurno pei lavori di legname nel nostro clima può considerarsi di nove ore.

Le spese accessorie nei grandi lavori di legname sono molte e grandi, poichè la custodia e la buona economia del legname esigono magazzini e commessi fedeli e capaci che ne abbiano cura, ne destinino gli usi e ne tengano regolari registri; poichè il lavoro del legname e il metterlo in opera richiedono l'impiego di strumenti e di macchine di molte specie e di cordame di cui in alcuni casi si fa incredibile consumo. È perciò che la massa di tali spese nelle stime di questa classe di lavori suol farsi uguale ad un decimo dell' importo collettivo di tutta la spesa di lavorio. Maggiori sono le spese accessorie pei lavori di legname nelle costruzioni civili, come imposte di usci e finestre, solai, assiti, e simili.

(Nicola Cavalieri San Bertolo — Noirot — Gourlier — Rondelet — Dupin — Ferry — Burnet — Webster — Flockton — E. Hogkinson — Edmondo Biot — Boucherie — F. Muenzing—Paolo Desormeaux—A. G. Noè— Stratico — G**M.)

LEGNARE. Far legna da abbruciare.

(Alberti.)

LEGNO. Considerato avendo negli articoli precedenti Legna e Legname i due usi principali della materia che forma il soggetto di cui prendiamo a parlare, la esamineremo qui indipendentemente da quelli, e di per sè stessa, esaminandone i caratteri fisici il modo come producasi, l' intima sua composizione quale viene dal chimico riconosciuta, finalmente vari altri usi che di essa si fanno o si potrebbero farne, e questo articolo servirà così a dar compimento a quanto riguarda la sostanza più utile forse di ogni altra all'economia domestica ed all' industria.

Primieramente torna quasi inutile il dire altro non essere il legno che quella sostanza più o meno compatta e solida che forma la parte principale del tronco e dei rami degli Alberi e che, come vedemmo a quella parola, si divide in due parti, l'una interna chiamata *cuore*, l' altra cui di-

cesi *alburno* che cigne la prima ed è cinta alla sua volta dalla corteccia. Forma quindi un tessuto poroso che si trova fra il midollo e la corteccia degli alberi ed attraverso il quale passano i succhii che vengono tratti dalle radici verso i rami e le foglie. Questo legno quindi costituisce propriamente lo scheletro dei tronchi, dei rami e dei ramoscelli negli alberi e negli arbusti. Esamineremo qui più particolarmente la organizzazione degli alberi per fare meglio conoscere quella del legno onde sono formati.

Altra è l' organizzazione del tronco degli alberi monocotiledoni ed altra quella dei dicotiledoni. I primi hanno il tronco ugualmente grosso in tutta l' altezza e cilindrico, e se lo si taglia trasversalmente vi si scorge un tessuto più o meno morbido, nel quale vedesi una moltitudine di nodi di tessitura più compatta, tanto più vicini fra loro, quanto più si accostano alla circonferenza, nè vi si scorgono, come nei dicotiledoni, un punto centrale determinato e zone concentriche. Se tagliasi il tronco verticalmente si vede i nodi altro non essere che l' estremità di lunghi filamenti duri, più numerosi verso la circonferenza. Questi filamenti percorrono il fusto nella sua lunghezza, si riuniscono qualche volta uno ad uno, o si dividono di distanza in distanza, sono circondati dal tessuto morbido del quale abbiamo parlato. Da questa organizzazione dipende che, sebbene sia spesso difficilissimo tagliare una palma a colpi di scure o con una sega, si giugne facilmente a romperla troncando uno dopo l' altro i filamenti che formano la solidità del suo fusto.

Al tessuto morbido dal quale questi filamenti sono circondati è stato dato il nome di midolla, ed è cosa certa per altro che questo organo non ha alcuna relazione con la midolla, che è contenuta nella cavità delle ossa, ma invece l'osservazione microscopica ha provato essere un tessuto cellulare, simile a quello che trovasi nelle foglie, nei frutti e nei cotiledoni.

I filamenti longitudinali costituiscono il legno, o corpo legnoso degli alberi monocotiledoni, e di fatto questi filamenti hanno la durezza, la tenacità e l'elasticità del legno degli altri vegetabili, e sono, come esso, formati da una infinità di tubi o vasi più o meno grandi, situati paralelli gli uni accanto agli altri.

Gli alberi dicotiledoni invece di avere il fusto ugualmente grosso in tutta la sua lunghezza lo hanno più grosso al basso e più sottile alla sommità. Questo tronco è composto di tre parti distinte, cioè della *scorza* posta all' esterno, della *midolla* che occupa il centro e del *corpo legnoso* che è intermediario, le quali tre parti si riconoscono con facilità quando tagliasi un albero giovine verticalmente o trasversalmente.

La scorza forma alla superficie un inviluppo più o meno grosso, il quale è composto del tessuto erbaceo, che è lo strato più esterno, degli strati corticali che vengono in seguito, e del libro che è applicato immediatamente sul corpo legnoso. È facile separare la scorza dal resto del vegetale.

Il corpo legnoso presenta due strati principali, uno dei quali è esterno l' altro interno: il primo è l'*alburno*, il secondo è il *legno*, l'uno e l'altro sono attraversati da una moltitudine di linee o raggi midollari che vanno dal centro alla circonferenza, e che vennero paragonati alle linee orarie di una mostra.

La midolla situata nel centro del vegetale lo percorre in tutta la sua lunghezza, ed offre all' anatomista la guaina tubulare alla circonferenza ed il tessuto midollare nel centro.

Facendosi ad esaminare tutte queste

parti con l'aiuto delle osservazioni microscopiche, si trova alla superficie del taglio trasversale il tessuto erbaceo: questo è uno strato assai morbido, sempre imbevuto di una sostanza resinosa, ordinariamente verde, qualche volta scura, gialla rossa. Questo inviluppo è formato di un tessnto cellulare, le cui pareti più esterne sono conosciute col nome di *epidermide*. Il tessuto erbaceo ha ordinariamente un colore intensissimo alla superficie, ma questo colore si indebolisce nell' interno.

Sotto qnesto primo strato si trovano gli strati corticali, i quali sono composti di un grande nnmero di tubi che formano fascetti, separandosi, e riunendosi alternativamente, in modo da comporre una specie di reticelle, le maglie delle quali si prolungano nella lunghezza del tronco.

Questi strati si possono dividere in più lamine, usando un metodo semplicissimo, che consiste nel tenerli immersi nell'acqua finchè il fluido abbia sciolto il tessuto cellulare che unisce le varie reticelle, e riempie le loro maglie. Un tal fatto, e sia detto qui di passaggio, essendo stato male spiegato da Duhamel, gli fece credere che gli strati concentrici dei fusti fossero veramente distinti e separati.

Viene quindi il libro, il quale è di consistenza minore degli strati corticali, e come questi presenta varie reticelle sovrapposte le une alle altre, le maglie delle quali sono riempite dal tessuto cellulare. Questo libro si può egualmente separare in istrati distinti facendolo macerare nell' acqua: il suo colore tende sempre più o meno al verde.

L'alburno che si trova sotto del libro, è una continuazione di strati o di reticelle situate le une sulle altre, simili anche per l' organizzazione a quelle che abbiamo descritte, ma le maglie delle quali sono più allungate, i fascetti dei tubi più diritti, il tessuto cellulare meno abbondante, e che formano in conseguenza una massa più compatta, più dura e più pesante. L' alburno, come lo indica il suo nome, la cui etimologia è latina, ha un colore biancastro.

La medesima organizzazione si presenta anche nel legno: ma si nota fra questa parte e l' alburno la differenza che si è stabilita fra questo ed il libro, vale a dire, che i tubi che compongono le reticelle legnose sono più diritti, che le maglie sono più lunghe e più strette, e che il tessuto cellulare è in minor quantità; dal che risulta che il legno è necessariamente di un tessnto più compatto ed ha una maggiore durezza ed un maggior peso specifico. Il colore del legno varia, ma osservasi comunemente che egli è più oscuro di quello dell' alburno.

Gli strati corticali, il libro, l' alburno ed il legno, non differiscono adunque fra loro nella natura degli elementi organici che li compongono, ma soltanto nella quantità proporzionale di questi elementi. Infatti l'osservazione microscopica ha provato che queste quattro parti contengono i piccoli tubi, i tubi grandi ed il tessuto cellulare, disposti presso a poco nel modo medesimo, ma in proporzioni ineguali; e l' occhio, senza il soccorso della lente distingne benissimo sul taglio trasversale di un tronco di tiglio, di quercia o simile, le zone concentriche che compongono queste diverse parti e che fanno vedere con la loro uniformità la semplicità del piano della natura.

I raggi che si vedono sul taglio trasversale e che abbiamo paragonati alle linee orarie di una mostra, sono formati dal tessuto cellulare che riempie le maglie degli strati concentrici; e siccome queste maglie sono spesso situate le nne in faccia alle altre, così ne segue che i raggi devono senza alcuna deviazione prolnngarsi dal centro alla circonferenza, come fanno di fatto.

Il legno, allorchè l'albero è giovanissimo, presenta nel suo centro un canale longitudinale, che è il canale midollare. Le parete di questo canale è coperta di grandi tubi porosi, di grandi tubi semplici, di trachee e di false trachee che compongono quello che abbiamo indicato col nome di guaina tubulare, ed in questa guaina è situata la midolla.

La midolla è formata di un tessuto cellulare morbido, che non contiene ordinariamente altro che un fluido limpido e senza colore. Questo tessuto si trova soltanto nei tronchi giovanissimi o nei rami nuovamente sviluppati.

È certo che tutte queste parti non formano che un solo e medesimo tessuto, e questa verità che al suo semplice ennunzio non comparirà forse di grande importanza, sparge tuttavia tanta luce sui vegetali, da spiegare tutti i misteri della loro organizzazione. Dobbiamo aggiugnere che dalla ignoranza di questo fatto dipende la massima parte degli errori introdottisi nell' anatomia vegetale.

I rami ed i ramoscelli hanno la medesima organizzazione del tronco, ma le radici offrono alcune differenze. La midolla non esiste che alle sommità delle diramazioni principali, nè se ne trova alcun indizio nei ramoscelli inferiori. In essi la scorza è più tenera, più succulenta e più densa che nel tronco; il libro, l' alburno ed il legno si confondono ancora di più, ma vi si riscontrano per altro gli strati concentrici ed i raggi midollari.

Esaminata così la organizzazione del tronco e degli alberi non saranno inutili alcune considerazioni anche sul modo di crescimento di essi.

In origine l'albero è rinchiuso sotto gli stretti inviluppi di un seme. Quegli enormi baobab *(adansonia baobab)* la massa dei quali avanza di molto quella delle altre specie del regno organizzato, furono nel principio del loro sviluppo tanto deboli quanto l'erba la più meschina. L'embrione di una quercia non ha due linee di lunghezza sopra mezza linea di diametro: il suo fusto è rinchiuso fra due cotiledoni grossi e polputi, e la sua radice sembra esternamente avere la forma di un cono. Se si fa l'anatomia di questa piccola pianta, si vede nel centro un filetto di midolla, nella circonferenza il tessuto erbaceo, e fra l' uno e l' altro tessuto una serie di tubi che formano la guaina tubulare, e non vi esistono ancora nè libro, nè alburno, nè legno. Appena i fluidi della terra sviluppano questa pianta delicata, si deposita uno strato di libro fra il tessuto erbaceo e la guaina tubulare. Questo libro, come si è veduto più addietro, è una rete di tubi, le cui maglie sono riempite dal tessuto cellulare. Frattanto i tubi si allungano e si raddrizzano, le maglie divengono più strette, ed il tessuto cellulare che contengono resta compresso; e così ne risulta insensibilmente la metamorfosi del libro in alburno, ma questo tessuto in ragione che si allunga diviene meno grosso, si stacca dal tessuto erbaceo e lascia un vuoto che è riempito da un altro strato di libro.

Questo strato a suo tempo è convertito in alburno e ricoperto da un nuovo libro, mentre che l'antico alburno si cangia in legno. Il giovine fusto giunto a questo grado, presenta tre strati che non esistevano nell' embrione. Il più interno è nel medesimo tempo il più anticamente formato, il più solido, il più compatto, e forma il legno; quello che lo ricopre è meno antico, meno duro, e forma l'alburno: il più recente e più esterno è molle, verde, e costituisce il libro. A misura che gli strati di legno si moltiplicano, quelli dell' alburno e del libro si rinnovano ed aumentasi la grossezza del fusto. Questi strati successivi formano le zone concentriche che si osservano sul taglio trasver-

sale dei tronchi degli alberi dicotiledoni, e che sono tanto numerose negli individui che vegetano da più secoli. Rispetto ai raggi midollari è facile intendere la loro formazione. Le maglie delle reti sovrapposte le une alle altre, si corrispondono, e sono riempite dal tessnto cellulare, il quale prolungasi in conseguenza dal centro alla circonferenza e comunica da una parte con la guaina tubulare e dall' altra col tessnto erbaceo.

Nè molto difficile a sciogliersi è la quistione del come crescano in lunghezza questi vegetali. Il fusto degli alberi dicotiledoni ha sempre una forma più o meno conica: se questo carattere si altera ed anche manca quasi interamente in un grande numero di specie, si mostra in altre in modo assai chiaro, come, per esempio, nei pioppi, negli abeti, nelle tuie e simili, il cui fusto verticale si innalza come una piramide conica assai prolungata. La differenza nel diametro del tronco misurato a diverse altezze si spiega con l'esame del taglio trasversale, che offre un maggior numero di zone concentriche alla base del vegetale, che alla sua sommità, dal che bisogna concludere che gli strati non si stendono egualmente in tutta la lunghezza del fusto. Infatti, se si taglia un tronco verticalmente seguendo l'asse dell'albero, si vedono alla superficie di ciascun piano formato dalla sezione le linee degli strati inclinarsi le une verso le altre e formare alcuni angoli, la sommità dei quali guarda all' insù. Questi angoli sono situati gli uni negli altri, in modo che l' estremità dei loro lati riposa sulla radice e le loro sommità, che confinano con l' asse dell' albero, sono tanto più elevate quanto più esterni sono gli angoli.

È evidente da ciò che ciascuno strato rappresenta un cono, e che tutti i coni, egualmente che gli angoli, sono posti gli uni dentro gli altri. Per intendere adesso in qual maniera il fusto cresca, fa duopo esaminare come si producono questi coni concentrici. Ritorniamo adunque indietro e consideriamo di nuovo l' albero al tempo del germogliamento. Il primo strato di libro formato fra la guaina tubulare, ed il tessuto erbaceo, si stende dalla base del piccolo fusto fino alla sua sommità che è sormontata da un bottone; questo bottone si apre e si allunga; lo strato del libro allungasi anch' esso e si cangia in cono legnoso. Arrivato a questo punto di sviluppo, cessa di crescere; ma lo strato nuovamente formato che riveste tutta la sua superficie e che per consegnenza ha la medesima altezza, produce un seconcondo bottone e non tarda ad innalzarsi con esso: questo strato, trasformato a suo tempo in cono legnoso, è ben presto coperto ed oltrepassato da un terzo strato. Un quarto viene sopra di questo e serve di appoggio ad un quinto, formandosi così una moltitudine di strati conici e concentrici, la cui base riposa sulla radice e la cui altezza è tanto maggiore, quanto più questi strati sono esterni. Alle volte continuano a deporsi pel corso di più secoli ed il vegetale perviene allora a dimensioni prodigiose. Gli alberi delle antiche foreste ne danno nn numero immenso di esempi, e questi enormi vegetali devono essere antichi abitatori della terra, imperocchè la loro origine si perde nella notte dei tempi e l' immaginazione osa appena calcolarne la durata: è assai difficile il dire quanti secoli sieno passati prima che un baobab abbia acquistato 90 piedi di circonferenza.

I rami hanno assolutamente la medesima organizzazione del fusto, ed i differenti strati del loro tessuto formano pure altrettanti coni concentrici. I rami nascono alla estremità dei raggi midollari, e possono essere considerati come vegetali che abbiano la radice posta in un suolo legnoso.

Le radici crescono come il fusto, si ra-

mificano come esso, e presentano pure un certo numero di coni incastrati gli uni negli altri: hanno qualche relazione coi rami, ma ne differiscono per la proprietà di dividersi e suddividersi in ramificazioni che tendono al contrario ad allargarsi in lamine. La barba capillare forma il termine della divisione delle radici, le foglie formano quello della divisione dei rami.

Le piante traggono le materie nutritive necessarie al loro accrescimento dalla terra e dall' aria, che sono ambedue indispensabili alla loro esistenza. Al principio della primavera, innanzi che le parti verdi sieno spuntate, attraggono tutto il loro nutrimento dalla terra mediante le loro radici. In tal caso, le parti terrose del suolo non sembrano esercitare che una influenza meccanica sulla pianta; i residui delle materie vegetali dell'anno precedente che imputridiscono poco a poco nella terra, provveggono al nutrimento che viene assorbito dalle radici. Ma senza acqua non vi ha vegetazione, ed è adunque mestieri che la terra sia sempre umettata se vuolsi che le radici delle piante possano nutricarsi. Questa umidità scioglie piccole quantità di materie solubili che trovansi nella terra, e che vengono assorbite dalla radice e condotte nelle parti dell' albero e della pianta che sono sopra la superficie del suolo. È difficile dire quale sia il meccanismo per cui questi succhi vengono assorbiti. La radice non ha altri visibili pertugi che i suoi pori, e lo stesso è pure di qualsiasi altra parte di una pianta. Se tagliasi l'estremità di una radice, questa più non si allunga e crescono invece rami laterali, il che prova che l'estremità di ogni fibra delle radici ha una costruzione atta ad adempiere un certo ufficio, il quale più non trovasi adempiuto dalla nuova superficie tagliata che diseccasi e muore. Si spiega il potere assorbente della radice mediante la capillarità dei corpi porosi, cioè col potere che ha un tubo capillare, posto in un liquido di farlo salire al di sopra del livello esterno. Alcuni però trovano bensì probabile che la capillarità contribuisca alla forza assorbente delle radici, ma non credono che basti a costituirla; poichè i tubi capillari ritengono i liquidi con la medesima forza con cui gli assorbono, mentre la radice abbandona sempre i liquidi assorbiti, così che s' inalzano nelle piante e trovansi portati fino alla estremità. All' articolo Capillarità (T. III di questo Supplimento, pag. 384) riferimmo alcuni esperimenti di G. Magnus e nostri i quali sembrano, come ivi abbiamo notato, spiegare ottimamente siffatto assorbimento pegli effetti combinati dalla capillarità appunto e della continua evaporazione che ha luogo nelle varie parti dell'albero ed alle foglie principalmente.

Indipendentemente dal modo, come crescono gli alberi e come il legno di quelli si forma e si va mano a mano ingrossando, molto importa all' agricoltura, al commercio ed all' industria il conoscere la progressione con cui la massa di questo legno, cioè il volume ed il peso di esso, vanno annualmente crescendo. Un breve cenno intorno a ciò si dovette fare all'articolo Legna (pag. 148 del presente volume); ma è duopo dare qui alcune tavole che facciano più particolarmente conoscere questo argomento tanto importante, come nel luogo citato abbiamo anche promesso.

Un albero che cresce in buon terreno e che non sia cinto che da altri più bassi i quali non rechino grave danno al suo accrescimento, aumenta di volume secondo la progressione seguente.

ETA dell' albero	Circonferenza media	Altezza	Cubatura dell'albero squadrato
Anni	Pollici	Piedi	Piedi cubici.
8	3	7	0,02
12	8	10	0,06
15	11	12	0,40
20	15	14	0,90
22	20	16	1,77
24	22	17	1,89
26	24	17,5	2,43
28	26	18	3,12
30	28	19	3,96
32	30	19,5	4,95
34	32	20	5,00
36	34	21	6,12
38	36	21,5	7,30
40	38	22	8,50
42	40	23	10,23
44	42	23,5	10,44
46	44	24	12,00
48	46	24,4	13,80
50	48	24,8	15,54
55	50	25,2	17,40
60	51	25,6	17,70
65	52	27	18,75
70	58	30	27,51
75	65	31,5	37,00
80	73	33	48,09
85	81	34	60,45
90	88	34,5	73,00
95	94	35	83,10
100	98	36	95,00
110	101	36,5	101,37
120	104	37	108,15
130	106	37,4	114,00
140	108	37,7	121,00
150	109	38	122,00

Questa progressione non è applicabile agli alberi di un bosco di alto fusto, ma solo ad un albero posto in circostanze molto favorevoli come quelle che abbiamo indicate.

Le cinque tavole seguenti vennero pubblicate da Waistell e danno, di 4 in 4 anni, la progressione dell'accrescimento degli alberi dai 12 ai 100 anni nei boschi cedui; fanno conoscere inoltre il diminuirsi della relazione geometrica fra l'annuo crescimento e quello totale dell'albero. La altezza si è presa fino alla sommità del fusto principale e la circonferenza si è misurata a metà della lunghezza del tronco, senza tener conto dei rami laterali. Queste tavole sono in misure inglesi: siccome però trattasi non già di quantità assolute, ma di relazioni che in qualunque sistema numerico sono le stesse, così la riduzione di queste misure sarebbe stata inutile. Ad ogni modo la si avrà facilmente quando si sappia che il piede inglese equivale a centimetri 30,48 e che il piede cubico inglese, vale 0,863 di decistereo.

Età dell'albero e piedi d'altezza	Squadratura	Cubatura			Età dell'albero e piedi d'altezza	Squadratura	Cubatura			Crescimento annuo			Misura dell' accrescimento per o/o
	Pollici	Pie.	Poll.	Lin.		Pollici	Pie.	Poll.	Lin.	Pie.	Poll.	lin.	
12	1 1/2	0	2	3	13	1 5/8	0	2	10	0	0	7	26,80
16	2	0	5	4	17	2 5/8	0	6	4	0	1	0	19,90
20	2 1/2	0	10	5	21	2 5/8	1	0	0	0	1	7	15,70
24	3	1	6	0	25	3 5/8	1	8	4	0	2	4	13,00
28	3 1/2	2	4	7	29	3 5/8	2	7	9	0	3	2	11,00
32	4	3	6	8	33	4 5/8	3	10	9	0	4	1	9,67
36	4 1/2	5	0	9	37	4 5/8	5	5	11	0	5	2	8,50
40	5	6	11	4	41	5 5/8	7	5	8	0	6	4	7,60
44	5 1/2	9	2	11	45	5 5/8	9	10	7	0	7	8	6,96
48	6	12	0	0	49	6 5/8	12	9	2	0	9	2	6,38
52	6 1/2	15	3	0	53	6 5/8	16	1	10	0	10	10	5,90
56	7	19	0	8	57	7 5/8	20	1	1	1	0	5	5,40
60	7 1/2	23	5	2	61	7 5/8	24	7	6	1	2	4	5,10
64	8	28	5	4	65	8 5/8	29	9	7	1	4	3	4,76
68	8 1/2	34	1	4	69	8 5/8	35	7	8	1	6	4	4,49
72	9	40	6	0	73	9 5/8	42	2	6	1	8	6	4,20
76	9 1/2	47	7	6	77	9 5/8	49	6	5	1	10	11	3,98
80	10	55	6	8	81	10 3/8	57	7	11	2	1	3	3,60
84	10 1/2	64	3	8	85	10 5/8	66	7	7	2	3	11	3,50
88	11	73	10	4	89	11 5/8	76	5	11	2	6	7	3,50
92	11 1/2	84	5	9	93	11 5/8	87	3	4	2	9	7	3,15
96	12	96	0	0	97	12 5/8	99	0	4	3	0	4	3,09
100	12 1/2	108	6	0	101	12 5/8	111	9	6	3	3	0	3,00

LEGNO

Se l' altezza dell' albero cresce di 18 pollici e la circonferenza di 2 pollici annualmente, il suo accrescimento sarà quello che segue:

Età dell' albero	Altezza	Squadratura	Cubatura			Età dell'albero	Altezza	Squadratura	Cubatura			Crescimento annuo			Misura dell'accrescimento per o/o	
Anni	Piedi	Pollici	Pie.	Poll.	lin.	Anni	Piedi	Pollici	Pie.	poll.	lin.	Pie.	poll.	lin.		
12	18	3	1	1	6	13	19 1/2	3 1/4	1	5	1	0	3	7	26	5
16	24	4	2	8	0	17	25 1/2	4 1/4	3	2	4	0	6	4	19	8
20	30	5	5	2	6	21	31 1/2	5 1/4	6	0	3	0	9	9	15	6
24	36	6	9	0	0	25	37 1/2	6 1/4	10	2	0	1	2	0	13	
28	42	7	14	3	6	29	43 1/2	7 1/4	15	10	6	1	7	0	11	
32	48	8	21	4	0	33	49 1/2	8 1/4	23	4	8	2	0	8	9	6
36	54	9	30	4	6	37	55 1/2	9 1/4	32	11	7	2	7	1	8	5
40	60	10	41	8	0	41	61 1/2	10 1/4	44	10	3	3	2	3	7	6
44	66	11	55	5	6	45	67 1/2	11 1/4	59	3	10	3	10	4	6	9
48	72	12	72	0	0	49	73 1/2	12 1/4	76	7	1	4	7	1	6	3
52	78	13	91	6	6	53	79 1/2	13 1/4	96	10	11	4	4	5	5	8
56	84	14	114	4	0	57	85 1/2	14 1/4	120	6	8	6	2	8	5	4
60	90	15	140	7	6	61	91 1/2	15 1/4	147	9	2	7	1	8	5	
64	96	16	170	8	0	65	97 1/2	16 1/4	178	9	2	8	1	4	4	7

Questa tavola non si applica che agli alberi resinosi, i quali crescono molto in altezza.

Per agevolare l' intelligenza di queste tavole daremo alcune spiegazioni relative a quest' ultima, dietro i dettami dell' autore di essa.

L' altezza degli alberi all' età di 18 anni supposesi essere di 18 piedi fino alla sommità del fusto principale; la circonferenza misuratasi al piede è di 24 pollici; per conseguenza alla metà dell' altezza del fusto è di 12 pollici; il quarto di questo ultimo numero che è 3, dà il lato del quadrato che se ne può ricavare. Moltiplicando questo nnmero per sè stesso, quindi il prodotto per l' altezza, si ha un piede, un pollice e mezzo pel volnme dell' albero. Quando quest' albero avrà 13 anni, la sua altezza sarà di 19 piedi e mezzo, il lato del quadrato sarà di 13 pollici e la solidità di un piede, 5 pollici e 1/12. Deducendo da quest'ultima quantità il volume che aveva l' albero all' età di 12 anni rimangono 3 pollici e 7/12 per l' accrescimento della decimaterza annata. Dividasi il volume della dodicesima annata pel numero che esprime il crescimento della decimaterza annata, e si avrà per quoziente 376/100; dividasi 100 per questo numero e si avrà il quoziente 26,5 che esprimerà la misura in centesime parti dell' accrescimento prodottosi nel decimoterzo anno. Per conseguenza il valore dell'albero di 12 anni aumentossi nel decimoterzo anno di 26 1/2 per o/o od in altre parole questo numero esprime l' interesse che avrà reso questo albero nel corso del decimoterzo anno.

Le tavole precedenti suggeriscono alcune utili considerazioni: 1.° che quando la età di un albero, il quale cresca favorevolmente si aumenta di 1/4, il volume del suo legno è quasi doppio; 2.° che quando la età di un albero si sarà raddoppiata, il suo volume sarà divenuto 8 volte maggiore; 3.° che quando l'età di un albero sarà raddoppiata, il crescimento annuo sarà quadruplicato; 4.° per conseguenza che quando l'età di un albero è raddoppiata la proporzione fra il suo crescimento annuo ed il volume totale dell' albero diminuirà della metà. Vedesi, per esempio, nell'ultima colonna dell' ultima tavola che nel decimoterzo anno, l'accrescimento di un albero è di 26,5 per o/o, che nel ventiquattresimo anno non è che di 1/13 per o/o; finalmente che nel quarantottesimo anno è di 6,38 per o/o soltanto.

Paragonando le due tavole precedenti si vede che la misura del tanto per o/o è la stessa in tutte due, quantunque il volume del legno espresso nella seconda sia sei volte maggiore di quello della prima ad uguale età; per conseguenza quando si conosce l' età di un albero si conosce del pari alla sola ispezione delle tavole la misura del suo crescimento, sia che l'albero abbia crescinto rapidamente o lentamente, purchè il crescimento stesso sia stato regolare nella sua durata. In tal modo avendo l' età, la squadratura e l'altezza di un albero si può prontamente calcolare quale nè sarà il volume ad una data età avvenire fino a che continuerà a crescere come precedentemente.

La tavola che segue indica il numero di alberi che si devono tagliare nel diradare un bosco, ed il numero di quelli da lasciarsi sul suolo ad ogni periodo di 4 anni dall'età dei 20 fino ai 60, calcolando che la distanza rispettiva degli alberi sia di 1/5 della loro altezza, e supponendo che l'annuo crescimento sia di un piede in altezza e di un pollice in circonferenza, e che questi alberi siensi piantati alla distanza di quattro piedi.

ANNATE e piedi di altezza	SQUADRATURA	CUBATURA			DISTANZA	NUMERO di alberi al-l'acre	CUBATURA della totalità	NUMERO d'alberi da tagliarsi	CUBATURA
	Pollici	Piedi	Poll.	Linee	Piedi		Piedi		Piedi
20	2 1/2	0	10	5	4	2722	2362	839	727
24	3	1	6	0	4,8	1883	2824	494	741
28	3 1/2	2	4	7	5,6	1389	3308	326	776
32	4	3	6	8	6,4	1063	3779	223	792
36	4 1/2	5	0	9	7,2	840	4252	160	810
40	5	6	11	4	8	680	4722	118	819
44	5 1/2	9	2	11	8,8	562	5194	90	831
48	6	12	0	0	9,6	472	5664	70	840
52	6 1/2	15	3	0	10,4	402	6130	55	838
56	7	19	0	8	11,2	347	6611	45	857
60	7 1/2	23	5	2	12	302	7076	37	866
64	8	28	5	4	12,8	265	7537	"	"

tavola seguente presenta gli stessi particolari della precedente pei boschi ove l'accrescimento annuo degli alberi è di 15 pollici in altezza e di mezzo pollice in circonferenza.

ETÀ	Altezza	Squadratura	Cubatura			Distanza	Numero di alberi al-l' acre	Cubatura della totalità	Numero d'alberi da tagliarsi	Cubatura
Annate	Piedi	Pollici	Pie.	Poll.	lin.	Piedi		Piedi		Piedi
16	20	3	1	3	0	4	2722	3402	980	1225
20	25	3 3/4	2	5	3	5	1742	4246	532	1296
24	30	4 1/2	4	2	7	6	1210	5100	322	1357
28	35	5 1/4	6	8	4	7	888	5944	208	1392
32	40	6	10	0	0	8	680	6800	143	1430
36	45	6 3/4	14	2	10	9	537	7644	102	1452
40	50	7 1/2	19	6	4	10	435	8494	75	1464
44	55	8 1/4	25	11	10	11	360	9355	58	1508
48	60	9	33	9	0	12	302	10192	45	1518
52	65	9 3/4	42	10	10	13	257	11026	35	1501
56	70	10 1/2	53	7	0	14	222	11895	29	1553
60	75	11 1/4	65	10	11	15	193	12720	23	1515
64	80	12	80	0	0	16	170	13600		

 Legno

La tavola che segue dà pure gli stessi particolari pegli alberi, il cui crescimento annuo è di 18 pollici in altezza e di 2 pollici in circonferenza. Applicasi ai pioppi ed agli alberi a fusto molto elevato.

Età	Altezza	Squadratura	Cubatura			Distanza	Numero d'alberi all'acre	Cubatura della totalità	Numero d'alberi da tagliarsi	Cubatura
Annate	Piedi	Pollici	Pie.	Poll.	Lin.	Piedi		Piedi		Piedi
12	18	3	1	1	6	4	2722	3062	839	943
16	24	4	2	8	0	4,8	1883	5021	673	1794
20	30	5	5	2	6	6	1210	6302	370	1927
24	36	6	9	0	0	7,2	840	7560	223	2007
28	42	7	14	3	6	8,4	617	8817	145	2072
32	48	8	21	4	0	9,6	472	10069	99	2112
36	54	9	30	4	6	10,8	373	11314	71	2153
40	60	10	41	8	0	12	302	12583	52	2166
44	66	11	55	5	6	13,2	250	13864	40	2218
48	72	12	72	0	0	14,4	210	15120	32	2304
52	78	13	91	6	6	15,6	178	16294	24	2197
56	84	14	114	4	0	16,8	154	17607	20	2286
60	90	15	140	7	6	18	134	18843	16	2250
64	96	16	170	8	0	19,2	118	20138	"	"

Parecchie applicazioni possono dedursi da queste tavole, e se ne possono fare di simili per ogni foresta osservando l' accrescimento degli alberi ond' essa è formata per dedurne la maniera di governo che meglio le si conviene. L' accrescimento di un pollice all'anno è quello medio osservatosi sopra le quercie lasciate per istalloni in un ceduo in buon terreno, e che essendo tagliato di frequente non incomodava gran fatto l'accrescimento degli stalloni medesimi.

Ecco una tavola fatta dietro questa base:

Età e pollici di circonferenza	Altezza dei fusti	Cubatura dietro la squadratura	Valore	
			del piede cubico	dell'albero
	Piedi	Pie. cub. metr.	Fr. cent.	Fr. cent.
25	20	3,48	1,»	3,48
50	27	18,75	1,16	21,65
64	28	30,33	1,34	40,64
78	30	50	1,34	67,»
92	30	67,50	1,67	112,72
106	30	91,86	2	183,72
110	30	100,83	2,30	231,91

La tavola che segue fa conoscere come proceda l' accrescimento di una quercia di alto fusto in un bosco ceduo ed in un buon terreno, non compreso il volume dei rami. Si vedrà che il massimo accrescimento annuo è quello degli ultimi anni; ma che in quel periodo l'interesse calcolato sul valore dell' albero diviene assai scarso, il qual danno però cesserebbe se le ricerche degli alberi molto grandi aumentassero il prezzo del piede cubico di questi. Così l' accrescimento avvenuto dal 119° al 120° anno, vale franchi 4,92; ma l' interesse che questo accrescimento aggiugne al valore dell' albero di 119 anni non è che l' uno e 9/10 per 0/0. La cubatura è presa sull' albero greggio compresavi la corteccia.

Annate o età dell'albero	Circonferenza media			Lunghezza del fusto		Solidità	Valore del dicisterco		Valore di ogni fusto			Accrescimento di valore all'anno			Misura dell'interesse per % all'anno	
	met.	cent.	mill.	metr.	Cent	Decisterei	fr.	cent.	cent.	mill.		fr.	cent.	mill.		
1	»	»	2	»	80	3	»	0	»	»	»	»	»	»	»	»
2	»	»	3	1	30	9	»	0	»	»	»	»	»	»	»	»
3	»	»	4	1	80	23	»	0	»	»	»	»	»	»	»	»
4	»	»	6	2	30	66	»	0	»	»	»	»	»	»	»	»
5	»	»	8	2	80	143	»	0	»	»	»	»	»	»	»	»
6	»	1	0	5	30	263	»	0	»	»	»	»	»	»	»	»
7	»	1	2	3	80	432	»	0	»	»	»	»	»	»	»	»
8	»	1	5	4	20	752	»	15	»	»	»	»	»	»	»	»
9	»	1	8	4	60	1186	»	17	»	»	»	»	»	»	»	»
10	»	2	2	5	00	1926	»	19	»	»	»	»	»	»	»	»
11	»	2	6	5	30	28	»	21	»	»	»	»	»	»	»	»
12	»	3	1	5	60	43	»	23	»	»	»	»	»	»	»	»
13	»	3	7	5	90	46	»	24	»	»	»	»	»	»	»	»
14	»	4	4	6	20	95	»	27	»	»	3	»	»	»	»	»
15	»	5	2	6	50	0 0140	»	29	»	»	4	»	»	1	33	0
16	»	6	1	6	80	0 0201	»	31	»	»	6	»	»	2	50	0
17	»	7	0	7	10	0 0277	»	33	»	»	9	»	»	3	50	0
18	»	8	0	7	40	0 0376	»	35	»	1	3	»	»	4	44	0
19	»	9	1	7	70	0 0507	»	38	»	1	9	»	»	6	46	0
20	»	10	2	8	00	0 0663	»	41	»	2	7	»	»	8	42	0
21	»	11	6	8	20	0 0877	»	44	»	3	9	»	1	2	44	0
22	»	13	1	8	40	0 1147	»	47	»	5	4	»	1	5	38	5
23	»	14	7	8	60	0 1470	»	50	»	7	4	»	2	0	37	0
24	»	16	4	8	80	0 1883	»	53	»	10	0	»	2	6	35	2
25	»	18	2	9	00	0 2372	»	56	»	13	3	»	3	3	33	0
26	»	20	2	9	20	0 2987	»	58	»	17	3	»	4	0	30	1
27	»	22	3	9	40	0 3720	»	60	»	22	3	»	5	0	29	1
28	»	24	5	9	60	0 4587	»	62	»	28	4	»	6	1	27	4
29	»	26	7	9	80	0 5560	»	64	»	35	5	»	7	1	25	0
30	»	29	1	10	00	0 6740	»	66	»	44	5	»	9	0	25	4
31	»	31	5	10	15	0 8016	»	68	»	54	5	»	10	0	22	5
32	»	33	9	10	30	0 9420	»	70	»	65	9	»	11	4	21	1
33	»	36	3	10	45	1 0962	»	72	»	78	9	»	13	0	19	7
34	»	38	7	10	60	1 2631	»	74	»	93	5	»	14	6	18	5
35	»	41	2	10	75	1 4521	»	76	1	10	4	»	16	9	18	1
36	»	43	7	10	85	1 6402	»	78	1	28	6	»	18	2	16	6
37	»	46	3	10	95	1 8686	»	80	1	49	4	»	20	8	16	3
38	»	48	9	11	05	2 1028	»	82	1	72	4	»	23	0	15	5
39	»	51	5	11	15	2 3495	»	84	1	97	4	»	25	0	14	5
40	»	54	2	11	21	2 6209	»	86	2	25	4	»	28	0	14	3
41	»	56	9	11	29	2 9083	»	88	2	55	9	»	30	5	13	6
42	»	59	7	11	36	3 2285	»	90	2	90	6	»	34	7	13	6
43	»	62	5	11	45	3 5536	»	92	3	26	9	»	36	3	12	6
44	»	65	4	11	50	3 9146	»	94	3	68	0	»	41	1	12	6
45	»	68	3	11	56	4 2022	»	97	4	16	3	»	48	3	13	1
46	»	71	2	11	61	4 6846	1	00	4	68	5	»	52	2	12	5
47	»	74	2	11	66	5 1094	1	03	5	26	3	»	57	8	12	3
48	»	77	2	11	71	5 5540	1	06	5	88	7	»	62	4	11	8
49	»	80	2	11	76	6 0211	1	09	6	56	3	»	67	6	11	5
50	»	83	3	11	81	6 5226	1	12	7	30	5	»	74	2	11	3
51	»	86	4	11	86	7 0472	1	15	8	10	4	»	79	9	10	9
52	»	89	6	11	91	7 6105	1	18	8	98	0	»	87	6	10	8
53	»	92	8	11	96	8 1986	1	20	9	83	8	»	85	8	9	5
54	»	96	1	12	01	8 8285	1	22	10	77	1	»	93	5	9	5
55	»	99	4	12	06	9 4830	1	24	11	76	0	»	98	9	9	1
56	1	03	»	12	10	10 2184	1	26	12	87	5	1	11	5	9	4
57	1	06	»	12	14	10 8519	1	28	13	89	0	1	11	5	7	9
58	1	10	»	12	18	11 7305	1	30	15	25	0	1	36	0	9	8
59	1	13	»	12	22	12 4155	1	32	16	38	9	1	13	9	7	4
60	1	16	»	82	26	13 1182	1	34	17	57	8	1	18	9	7	3

Annate o età dell' albero	Circonferenza media			Lunghezza del fusto		Solidità		Valore del decistereo		Valore di ogni fusto			Accrescimento di valore all' anno			Misura dell'interesse per % all' anno	
	met.	cent.	mill.	metr.	cent.	Decisteri		fr.	cent.		cent.	mill.	fr.	cent.	mill.		
61	1	20	»	12	30	14	0958	1	36	19	17	8	1	60	»	9	1
62	1	24	»	12	34	15	0918	1	38	20	83	»	1	66	»	8	7
63	1	27	»	12	38	15	9083	1	40	22	27	»	1	44	»	6	9
64	1	31	»	12	42	16	9657	1	42	24	09	»	1	82	»	8	2
65	1	35	»	12	46	18	0670	1	44	26	02	»	2	93	»	8	0
66	1	39	»	12	50	19	2250	1	46	28	07	»	2	05	»	7	9
67	1	43	»	12	54	20	4151	1	48	30	21	»	2	14	»	7	6
68	1	46	»	12	58	21	3357	1	51	32	22	»	2	01	»	6	7
69	1	50	»	12	62	22	6024	1	54	34	81	»	2	59	»	8	1
70	1	54	»	12	66	23	8894	1	57	37	51	»	2	70	»	7	8
71	1	58	»	12	70	25	2349	1	60	40	38	»	2	87	»	7	7
72	1	62	»	12	74	26	6011	1	63	43	36	»	3	98	»	7	4
73	1	67	»	12	78	28	3716	1	66	47	10	»	3	74	»	8	6
74	1	71	»	12	82	29	8321	1	69	50	42	»	3	32	»	7	1
75	1	75	»	12	86	31	3398	1	72	53	90	»	3	48	»	7	0
76	1	79	»	12	90	32	8950	1	75	57	57	»	3	67	»	6	8
77	1	83	»	12	94	34	4980	1	78	61	41	»	3	84	»	6	6
78	1	87	»	12	98	36	1233	1	80	65	02	»	3	61	»	5	9
79	1	91	»	13	02	37	8101	1	82	68	81	»	3	79	»	5	8
80	1	95	»	13	06	39	5195	1	84	72	72	»	3	91	»	5	7
81	1	99	»	13	09	41	2597	1	86	76	74	»	4	02	»	5	5
82	2	03	»	13	12	43	0236	1	88	80	90	»	4	16	»	5	4
83	2	07	»	13	15	44	8545	1	90	85	22	»	4	32	»	5	3
84	2	11	»	13	18	46	6960	1	92	89	66	»	4	44	»	5	2
85	2	15	»	13	21	48	3990	1	94	94	28	»	4	62	»	5	2
86	2	19	»	13	24	50	5370	1	96	99	06	»	4	77	»	5	1
87	2	22	»	13	27	52	0450	1	98	103	05	»	4	00	»	4	0
88	2	26	»	13	30	54	0040	2	00	108	13	»	5	08	»	4	9
89	2	29	»	13	33	55	6390	2	02	112	39	»	4	26	»	4	0
90	2	33	»	13	36	57	7280	2	04	117	77	»	5	38	»	4	8
91	2	36	»	13	39	59	3570	2	06	122	28	»	4	51	»	3	8
92	2	39	»	13	42	61	0070	2	08	126	89	»	4	61	»	4	8
93	2	43	»	13	45	63	2150	2	10	132	75	»	5	86	»	3	6
94	2	46	»	13	48	64	9330	2	12	137	65	»	4	90	»	3	7
95	2	49	»	13	51	66	6710	2	14	142	68	»	5	03	»	3	7
96	2	52	»	13	54	68	4310	2	16	147	81	»	5	13	»	3	6
97	2	54	»	13	57	69	6950	2	18	151	94	»	4	13	»	2	8
98	2	57	»	13	60	71	4050	2	20	157	29	»	5	35	»	3	5
99	2	60	»	13	63	73	3430	2	22	162	82	»	5	53	»	3	5
100	2	62	»	13	66	74	6240	2	24	167	16	»	4	34	»	2	7
101	2	65	»	13	69	76	5130	2	26	172	92	»	5	76	»	3	4
102	2	67	»	13	72	77	8470	2	28	177	49	»	4	57	»	2	6
103	2	69	»	13	74	79	1280	2	30	181	99	»	4	50	»	2	6
104	2	71	»	13	76	80	4270	2	32	186	59	»	4	60	»	2	5
105	2	73	»	13	78	81	7430	2	34	191	28	»	4	69	»	2	5
106	2	75	»	13	80	83	0620	2	36	196	02	»	4	74	»	2	5
107	2	77	»	13	82	84	3980	2	38	200	87	»	4	85	»	2	5
108	2	79	»	13	84	85	7520	2	40	205	80	»	4	93	»	2	5
109	2	81	»	13	86	87	1100	2	42	210	81	»	5	01	»	2	5
110	2	83	»	13	88	87	8469	2	44	214	34	»	5	53	»	1	7
111	2	84	»	13	90	89	2240	2	46	219	50	»	5	16	»	2	4
112	2	86	»	13	92	90	6190	2	48	224	73	»	5	23	»	2	4
113	2	87	»	13	93	91	3250	2	50	228	31	»	5	58	»	1	6
114	2	89	»	13	94	92	6730	2	53	234	45	»	6	15	»	2	7
115	2	90	»	13	95	93	3810	2	56	239	06	»	4	60	»	2	0
116	2	92	»	13	96	94	7320	2	59	245	35	»	6	29	»	2	6
117	2	93	»	13	97	95	4570	2	62	250	10	»	4	75	»	1	9
118	2	95	»	13	98	96	8390	2	65	256	62	»	6	52	»	2	6
119	2	96	»	13	99	97	5660	2	68	261	46	»	4	84	»	1	9
120	2	97	»	14	00	98	2940	2	71	266	33	»	4	92	»	1	9

Un' ultima tavola farà conoscere l' accrescimento medio degli abeti in un bosco governato per diradamento nelle foreste del Giura e dei Vosgi.

ETÀ	CIRCONFERENZA media	ALTEZZA	SOLIDITÀ	
Anni	Pollici metrici	Piedi metrici	Piedi cub.	cent.
10	4	3		2
20	9	12		18
30	14	22		93
40	20	33	3	66
50	28	44	9	18
60	37	56	19	02
70	47	68	30	28
80	56	79	66	00
90	64	90	97	50
100	72	100	136	08
110	81	109	193	80
120	90	118	265	50
130	99	128	337	68
140	108	135	433	11

Siccome fra i principali vantaggi che il legno presenta, dee collocarsi la grandezza delle soe dimensioni, così giova farsi una idea del limite di altezza e grossezza cui le varie specie possono giognere. A somiglianti ricerche diedesi in Francia Hassenfratz insieme al celebre Thouin, e stabilirono la massima e minima altezza per 74 specie di alberi naturalizzati in Francia. Nella tavola seguente diamo l'altezza media degli alberi più importanti dedotta da quelle osservazioni, aggiognendovi le grossezze ordinarie od i diametri di questi varii alberi. Si vede del resto non poter essere queste indicazioni che approssimative soltanto.

Specie	Altezza ordinaria del tronco	Diametro ordinario
	Metri	Centimetri
Abete	8 a 30	120
Larice		100
Pioppo	6 a 20	81
Pino	5 a 20	87
Platano		92
Quercia, Olmo		80
Betulla, Alno		75
Faggio, Lazzeruolo	5 a 20	72
Tiglio		66
Frassino		60
Salice		32
Marrona	5 a 15	92
Castagno		72
Acero	3 a 15	72
Nespolo	4 a 12	45
Acacia	4 a 8	49
Carpine, Visciolo, Pesco		54
Sorbo, Gelso	3 a 7	42
Pero salvatico		36
Melo salvatico	2 a 6	33
Noce	2 a 5	92

Delle diverse qualità delle varie specie di legni all' articolo Legna ed a quello Legname si è a sufficienza parlato, restandoci qui solo a dire della divisione generale di essi, e del loro peso specifico, del quale poco abbiamo altrove parlato per ciò che solo indirettamente questo influisce sulle qualità utili delle legna da bruciare e del legname da costruzione.

Con generale classificazione, adottatasi dal commercio e dall'industria, i legni dividonsi in tre categorie, cioè in legni duri o forti, in legni teneri o bianchi, ed in legni resinosi. Nella prima categoria comprendonsi:

1.° La quercia.
2.° Il frassino.
3.° Il faggio.
4.° Il carpine.
5.° Il castagno.
6.° L'olmo.

7.° Il noce.
8.° L'acero.
9.° L' acero-fico.
10.° L'acero platanoide.
11.° Il platano.
12.° Il lazzeruolo di montagna.
13.° Il sorbo selvatico.
14.° Il sorbo domestico.
15.° L'avellano.
16.° Il ciliegio.
17.° Il pero.
18.° Il melo.
19.° Il citiso.

Nella seconda famiglia entrano

1.° Il tiglio.
2.° Il pioppo-bianco.
3.° Il pioppo-grigiastro.
4.° La betulla.
5.° Il pioppo-nero.
6.° Il ploppo di Francia.
7.° Il pioppo-cipressino.
8.° La tremula.
9.° L' ontano.
10.° Il salcio-capreo.
11.° Il salcio-vetrice, ed il salciastro.

Nella terza si contengono

1.° Il pino.
2.° Il pino-abete bianco o pezzo.
3.° L' abete.
4.° Il larice.

Gli autori forestali tedeschi non ammettono, secondo Hartig, che due grandi divisioni fra gli alberi di foresta, quella cioè degli alberi fronzuti, vale a dire, che perdono le loro foglie in autunno, e quella degli alberi resinosi.

Quanto al peso specifico del legno, Rumford, esperimentando con le convenienti cautele, trovò essere la densità delle fibre legnose identica quasi in tutte le specie dei legni, variando appena da 1,46 a 1,53. Dietro a ciò dalla densità di un legno umido potrebbesi dedurre quella vera del legno stesso se l'acqua riempisse esattamente tutti i vacui lasciati dalle fibre fra loro. Ma questo non accade, ed è perciò solo che la maggior parte dei legni in massa, risultano più leggeri dell' acqua e galleggiano su quella. Per questa ragione adunque e pei diversi gradi di umidità che il legno può contenere e che è difficile valutare al giusto, sono assai varii i risultamenti ottenutisi sul peso specifico delle varie specie di legni, e crediamo utile pertanto riferire quelli trovatisi da varii autori, in aggiunta alla nota datasi nel Dizionario (T. VII, pag. 379), ed a quelli indicati nel prospetto inserito nell'articolo Legname (pag. 283).

Il quadro seguente mostra la differenza fra il peso dei legni allo stato verde o secco e per alcuni altresì la misura del ristringimento che provano nel diseccarsi.

Nomi degli alberi	Piede cubico secco			Piede cubico verde			Volume perduto da un piede cubico pel diseccamento	Forza paragonata
	libb.	o.	gr.	libb.	o.	gr.		
Sorbo coltivato n.° 1 .	72	1	1					
Lilacco	70	11	"					
Corniolo	69	9	5					
Quercia verde . .	69	9	"	84	11	"	1/12	
Olivo	69	7	4					
Bossolo di Spagna .	68	12	5					
Bossolo di Francia .	68	12	2	80	7	"		
Melo corto-pendente .	66	3	3	80	6	"	1/8	
Sorbo coltivato n.° 2 .	63	11	5	80	7	4	1/12 1/96	
Mahaleb	62	2	6					
Quercia di Provenza .	62	2	4				1/24 1/90	
Tasso	61	7	2	80	9	"	1/48 1/128	
Quercia bianca (peduncolata, n.° 4 . .	60	2	2	80	3	"	1/12	180
Quercia maschia (rovere)	59	7	4	79	10	"	1/16 1/192	
Pruno n.° 1	59	1	7				1/19 1/96	
Arancio	57	14	"					
Quercia bianca n.° 2 .	57	11	3					
La stessa fluitata . .	57	11	2	80	11	2	1/16 1/192	
Biancospino . . .	57	5	6	68	11	4	1/8	
Acacia	55	15	7	58	11	"		
Nespolo	55	11	1					
Pruno n.° 2	55	7	5				1/16 1/196	
Lazzeruolo . . .	55	6	6					
Quercia maschio n.° 2	54	7	"					
Visciolo n.° 1. . .	54	15	"	61	13	"	1/16 1/164	
Faggio	54	8	3	64	4	"	1/4 1/128	162
Ramno	54	4	"					
Quercia maschia fluitata	53	2	2	79	5	"	1/12	
Pero salvatico . .	53	2	"	79	5	4	1/2	
Quercia cerrò . . .	52	12	"					
Melo salvatico . .	52	13	"					
Citiso dell' Alpi . .	52	11	6					
Acero durotto . .	52	11	1					

NOMI DEGLI ALBERI	PIEDE cubico secco			PIEDE cubico verde			VOLUME perduto da un piede cubico pel diseccamento	FORZA paragonata
	libb.	o.	gr.	libb.	o.	gr.		
Larice	52	8	2					
Pesco	52	6	6					
Quercia con peduncoli a sferza	51	12	"	76	5	"	1/16 1/192	
Lazzeruolo . . .	51	11	7				1/12 1/48	
Pruno	51	10	5					
Carpine	51	9	"	61	3	"	1/4 1/48	228
Renetta franca . .	51	9	"					
Platano	51	8	7	74	11	4	1/6 1/24	
Sicomoro	51	7	3	60	15	3	1/12 1/32	127
Pruno n.° 3	51	3	4					
Piccolo acero	51	1	3	61	9	1		
Frassino	50	12	1	62	8	"	1/12	189
Olmo	50	10	4	82	12	"	1/16 1/64	
Tronco di frassino .	49	12	8					
Albicocco	49	12	7					
Gleditsia	49	2	4					
Avellano	49	1	"					
Quercia maschio n.° 3	48	12	1	75	10	"	1/16 1/192	
Melo salvatico n.° 2 .	48	7	2				1/12	
Betulla	48	2	5					190
Tiglio	48	2	1	52	1	"	1/4	
Quercia maschio fluitata	48	"	2	76	14	"	1/12	
Albero di Giudea . .	47	15	4					
Ciliegio n.° 2	47	11	7					
Elce	47	7	2					
Sorbo ottobrino . .	46	2	2					
Melo coltivato . .	45	12	2					
Quercia n.° 4	44	7	2					
Noce	44	1	"	60	4	"	1/24 1/96	
Gelso bianco . . .	43	13	3	81	10	3	1/20 1/40	
Acero piano . . .	43	4	4					
Sambuco	42	3	6					
Acero delle Alpi . .	42	3	3					

Nomi degli alberi	Piede cubico secco			Piede cubico verde			Volume perduto da un piede cubico pel diseccamento		Forza peragonata
	libb.	o	gr.	libb.	o.	gr.			
Gelso nero . . .	41	14	7						
Capreo	41	6	6	69	9	"	1/12		
Castagno	41	2	7	68	9	"	1/24	1/64	
Ginepro	41	2	"						
Quercia rossa n.° 5 .	41	1	"	80	4	4	1/16	1/96	
Gelso della Cina . .	40	2	1						
Acero d' Olanda . .	39	9	6						
Edera	39	9	5						
Pioppo ipreo . . .	38	14	2	55	3	4	1/4	1/96	
Pino di Ginevra . .	38	12	2	74	10	"	1/12		127
Pioppo bianco . .	38	7	7	58	3	4	1/4	1/96	147
Tremula	37	10	2	52	13	"	1/6	1/24	132
Ontano	35	10	1	61	1	"	1/12		135
Castagno d'India . .	35	7	1	60	4	4	1/16	1/128	116
Pioppo grigio . . .	"	"	"						
Pioppo nero . . .	"	"	"						144
Pioppo della Carolina	34	7	"						
Tulipano	34	5	3						
Catalpa	32	10	5						
Abete	32	6	6	48	8	5			
Castagno d' india scortecciato	31	3	1	57	9	"	1/24		
Pioppo nero . . .	29	1	"						
Salcio	27	6	7						
Pioppo d' Italia . .	25	2	7	63	8	4			93

La tavola seguente indica la densità di varii legni, secondo le esperienze fatte da Brisson.

Natura del legno	Densità	Natura del legno	Densità
Granato	1,35	Cedro	0,75
Guaiaco, ebano	1,33	Melarancio	0,70
Bossolo d'Olanda	1,32	Cotogno	0,70
Quercia di 60 anni (parte centrale)	1,17	Olmo (il tronco)	0,67
		Noce di Francia	0,67
Nespolo	1,94	Pero	0,66
Ulivo	0,92	Cipresso di Spagna	0,64
Bossolo di Francia	0,91	Tiglio	0,60
Gelso di Spagna	0,89	Nocciuolo	0,60
Faggio	0,85	Salice	0,58
Frassino (il tronco)	0,84	Tuia	0,56
Ontano	0,80	Abete maschio	0,55
Tasso di Spagna	0,80	Pioppo bianco di Spagna	0,52
Melo	0,79	Abete femmina	0,49
Tasso d'Olanda	0,78	Pioppo	0,38
Pruno	0,78	Sovero	0,24
Acero	0,75		
Ciliegio	0,75		

Finalmente nella nota che segue abbiamo indicato le massime variazioni del peso specifico dei diversi legni, secondo le sperienze di varii autori, considerandoli sufficientemente secchi, in quello stato, cioè, in cui devuno essere per servire ai lavori del falegname e del legnaiuolo.

	Peso del metro cubico chilogrammi
Quercia	764 a 994
Lazzeruolo	792 a 967
Nespolo o sorbo	659 a 910
Gelso	626 a 897
Faggio	640 a 850
Frassino	725 a 850
Pino	554 a 815
Larice	500 a 812
Alno	510 a 800
Melo	691 a 793
Carpine	737 a 783
Castagno	588 a 782
Pero salvatico	661 a 759
Acero	633 a 755
Olmo	597 a 742
Visciolo	714
Betulla	688 a 714

	Peso del metro cubico chilogrammi
Acacia	650 a 702
Tiglio comune	434 a 686
Noce comune	630 a 682
Marrone	475 a 659
Salice	320 a 585
Pioppo	346 a 557
Abete	436 a 550
Platano	588.

La composizione del legno merita pure di essere particolarmente considerata. Abbiamo veduto in vero che il legno varia nelle diverse specie quanto alla tessitura, al colore, alla durezza, al peso specifico. e simili, ed in ragione di queste diversità la sua composizione cangia probabilmente del pari. La tessitura del legno è sempre porosa, poichè contiene vasellini longitudinali: per ciò è facile fenderlo nella loro direzione. I suoi pori rinchiudono, quando è fresco, dei succhi che tengono in soluzione diverse materie: durante il diseccamento del legno l'acqua si evapora e lascia le materie che sciolgeva. Perciò il legno contraesi, diseccandosi, nel senso della larghezza, e si fende per lungo, ma serba la sua lunghezza. Credesi avere riconosciuto che il legno secco dei nostri alberi ordinarii compongasi di 96 per cento di legnoso e 4 per cento di sostanze che possono venire sciolte coi dissolventi sovraccennati. Ma la quantità delle materie contenute nel succo varia secondo le stagioni. È ad una parte delle materie che rimangono dopo l' evaporamento dell' acqua che le diverse specie di legni sembrano dovere i loro colori: in tal caso la materia colorante della pianta si fissa sopra il legnoso, in forza di una affinità chimica, ed imitasi tale coloramento quando tingesi il lino. I legni resinosi, come il pino, e l' abete sono sempre carichi di sostanze solubili nell'alcole in proporzioni certamente assai varie sulle quali mancano dati certi. Il legno seccato col calore non conduce più l'elettricità, ma torna a condurla esponendolo all'aria, poichè, come già abbiamo detto, assorbe l'umidità di quella, favorito in ciò dal suo stato poroso e dalle sostanze deliquescenti che contiene. Intonacandolo di una vernice mentre è secco non assorbe più l' umidità dell' atmosfera.

Distruggesi il legno poco a poco per la simultanea influenza dell' aria, dell'acqua e della luce. Diviene dapprima di un grigio-chiaro, e la pioggia comincia a staccarne porzioni isolate: il che si vede benissimo sui vecchi legni in parte dipinti ad olio; le cui parti non dipinte vengono poco a poco corrose, si staccano e cadono. Se il legno non è posto in guisa che si possono separare dal resto, convertonsi poco a poco in una massa bruna che si riduce in polvere grossa quando si tocca. In tal caso il legno assorbe dell'ossigeno, e svolge del gas acido carbonico, ma questo mutamento avviene del pari senza il soccorso dell' ossigeno e della luce, per esempio, nell' interno del tronco dei vecchi alberi, soprattutto delle quercie. Se l'aria non ha libero accesso, la parte infracidita non si abbruna, ma diviene bianca o grigia. L'acqua toglie a questi prodotti della composizione putrida del legno, nuovi corpi solubili in essa, la cui natura non venne per anco studiata. Per un'altra decomposizione meno frequente, che si conosce col nome di putrefazione secca, il legno tagliato, anche serbato in luogo secco e ventilato, diviene friabile ed improprio a molti usi. Nell'Inghilterra vi ebbero esempi di vascelli distrutti per tal guisa in pochi anni. Non si conosce il motivo di questa reazione distruttrice ed una volta che è cominciata si estende, quasi contagio, sul legno intatto vicino a quello che

ne soffre il guasto (V. Legname). Sotto acqua, conservasi il legno molto a lungo e si possono citare come prove incontrastabili le travi poste nell' acqua ed i tronchi degli alberi tratti dal fondo delle torbiere, ove trovansi probabilmente da un tempo remotissimo. In Isvezia esistono case abitate da trecento anni ed il cui legno fu preservato contro l' azione dell' aria e dell'acqua dal color rosso che le ricopre, il quale è formato di protossido di ferro. Alcune sepolture delle mummie egiziane, che hanno più di 3000 anni, danno un esempio ancora più positivo, per dimostrare che il legno conservato nell' aria asciutta e lungi dalla pioggia, mantiensi per uno spazio di tempo considerevolissimo e conserva la sua coesione.

Il legno sottoposto all' azione del cloro diviene d' un bianco di neve, ma non si discioglie. Chaptal ritiene la fibra legnosa avere molto prossima affinità con la mucilaggine vegetabile, e non si può negare, che la gomma e la fibra legnosa contengono le medesime parti componenti. Chaptal ha dimostrato inoltre che i sughi delle piante possono essere cambiati in una sostanza analoga alla fibra legnosa col mezzo del cloro. Se si considera che questi sughi contengono tanto gomma, quanto resina, e che dopo formate le fibre legnose, la resina si trova ancora inalterata, l' opinione di Chaptal acquista maggiore probabilità. Ciò sarebbe ancora più se si potesse dimostrare, che l' estrattivo acquisti con la combinazione con l'ossigeno le proprietà del legno; imperocchè il precipitato, che ottenne Chaptal era senza dubbio estrattivo.

Si è creduto per molto tempo, che l' acido solforico distruggendo il tessuto delle materie organiche, si limitasse ad operare su di esse alla maniera di un'alta temperatura, e tendesse più o meno a produrne la combustione. Braconnot ha ottenuto altri risultamenti. Egli si è assicurato che senza carbonizzare la sostanza legnosa, si poteva trasformarla in gomma, ed in zucchero con una variazione d'equilibrio de'suoi principii, e con la loro combinazione con quelli dell' acqua, e per quello che sembra, con una porzione di ossigeno dell' acido solforico impiegatosi; dal che risulta che una quantità data di sostanza legnosa deve produrre molto più del suo peso di gomma o di zucchero, quando è trattata convenientemente con quest' acido.

Sedici gramme di segatura di carpine tritata a piccole porzioni con acido solforico d' una densità di 1,827 vi si discioglie in grande quantità, quantunque si sviluppi del gas solforoso; il liquore mucilagginoso acido, allungato, feltrato e saturato con creta fornì con lo svaporamento circa 10 gramme di gomma, che si potè trasformare in zucchero con una reazione prolungata dell' acido solforico diluito e bollente.

Braconnot ha riconosciuto poscia, che la segatura poteva produrre una maggiore quantità di gomma di quella che si è indicata, servendosi di acido solforico di una densità inferiore ad 1,827, che è quello da lui impiegato nelle prime sue sperienze.

I cenci di tela, la paglia od il cotone prestansi molto meglio della segatura di legno a questa singolare metamorfosi della materia legnosa in gomma od in zucchero; 24 gramme di tela di canapa hanno perduto col diseccamento una gramma di acqua igrometrica: umettate e trattate con 34 gramme di acido solforico, ne è risultato quasi subito, e senza sviluppo di gas solforoso, una mucilaggine densissima, tenace, omogenea, e poco colorata, interamente solubile nell' acqua, ad eccezione di una materia amidiforme del peso di 2,5 gramme, la quale non è che una

porzione di pannolino sommamente diviso, che il feltro separa dalla soluzione mucilagginosa acida: questa, saturata con creta, e spogliata del solfato di calce, che teneva in soluzione, ha formato con lo svaporamento a siccità una gomma trasparente, e poco colorata, del peso di 26,2 gramme, che sono state fornite da 21,5 gramme di tela, deduzione fatta di una gramma di umidità e di 2,5 gramme di materia legnosa amidiforme. Risulta dall' analisi di queste 26,2 gramme di materia gommosa, che potevano essere espresse come segue:

	gramme
Materia legnosa	21,50
Elementi dell'acido solforico	2,83
Elementi dell' acqua . . .	0,40
Calce combinata.	1,47
	26,20

Questa gomma, spogliata dall' acido ossalico della calce che riteneva, poi ben lavata con l' alcole, somiglia alla gomma arabica; è trasparente, di leggero colore gialliccio, d' una spezzatura vetrosa, scipita e senza odore: forma una vernice lucentissima sulla superficie de' corpi; ma la sua mucilaggine è meno tenace di quella della gomma arabica; per lo che le sue proprietà appiccaticce sono in grado più debole, il che però non impedisce, che possa servire nelle arti. La sua dissoluzione nell' acqua non è intorbidata dal nitrato di barite, nè dall' acetato di piombo; ma il sotto-acetato di piombo vi forma un magma bianchissimo, solubile nell' acido acetico diluito. L' idro-clorato di protossido di stagno precipita parimente questa gomma dal suo solvente; ma il solfato rosso di ferro non vi produce alcun cambiamento, mentre coagula abbondantemente la soluzione della gomma arabica. Questa gomma trattata con l' acido nitrico somministra una grande quantità d' acido ossalico, ma nulla affatto di acido mucico. La gomma arabica in polvere, triturata coll' acido solforico concentrato, si converte in una gomma assolutamente simile a quella di cui si sono esposte le principali proprietà.

Se invece di saturare con la creta la soluzione mucilagginosa del legno, della paglia, o del pannolino, nell' acido solforico, si allunga questa soluzione con molte volte il suo peso d' acqua, e la si fa bollire per circa dieci ore, o fino a che una porzione del liquore saturato di carbonato di calce non precipiti più il sotto-acetato di piombo, si può essere certi, che tutta la materia gommosa è convertita in zucchero; e non si tratta che di separare l' acido, neutralizzandolo con la creta. Il liquore feltrato, ed evaporato alla consistenza di sciroppo, dà, dopo 24 ore, degli indizii di cristalli; ed al termine di alcuni giorni, il tutto si consolida in una sola massa di zucchero cristallizzato. È mediocremente puro, quando, dopo averlo spremuto fortemente in un pannolino, lo si fa cristallizzare una seconda volta; ma diventa d' un bianco abbagliante, trattandolo col carbone animale. Questo zucchero ha un sapore aggradevole, produce nella bocca una leggera sensazione di freschezza e passa facilmente alla fermentazione alcoolica. La sua soluzione nell' alcole caldo si cristallizza col raffreddamento; i suoi cristalli sono in gruppi sferici, che sembrano formati dalla riunione di piccole lame divergenti ed ineguali. È inutile trattenerci ulteriormente sulle altre proprietà di questo zucchero artifiziale, che è perfettamente identico con lo zucchero dell'uva (V. Zucchero). Da 20,4 gramme di pannolini trattati con l' acido solforico, si sono ottenute 23,3 gramme di zucchero, seccato fino al punto che co-

minciava a spargere un odore di zucchero cotto; nondimeno vi ebbe qualche perdita. Questo aumento notabile è dovutu ancora alla fissazione degli elementi dell' acqua, che si sunu combinati cun la materia legnosa nelle proporzioni necessarie per fare lo zucchero.

Se invece di aggiungere al legno dell' ossigeno e dell'idrogeno per trasformarlo in gomma od in zucchero, gli si toglie al contrario una porzione di questi due principii, ne risulta una sostanza che ha una perfetta sumiglianza coll' ulmina che trasuda naturalmente dall' ulcera saniosa de' vecchi olmi, e di cui Vauquelin ha fatto conoscere pel primo la natura particolare (V. ULMINA). Studiando l' azione della potassa sul legno, Braconnot è giunto a produrre artifizialmente l'ulmina. Egli si è assicurato, che la materia legnosa pura non è sensibilmente solubile nella potassa; ma è tutt' all' oppostu, allorchè si riscalda con quest'alcali un peso uguale di segatura di legno, ed un po' d' acqua in un crugiuolo d' argento, o di ferro, per torrefarlo, avendo cura di agitare continuamente la mescolanza: viene un momento in cui tutta la segatura si ammolla, e si discioglie quasi istantaneamente, e si intumidisce molto; versando dell' acqua nel crogiuolo tutta la materia si discioglie con estrema facilità, ad eccezione di un picciolo residuo formato di silice, di carbonato di calce, di fosfatu di calce e di alcuni indizii di materia vegetale. Si ottiene un liquore bruno, assai carico, che tiene in soluzione la potassa combinata coll' ulmina: un acido ne separa questa sotto la forma di un precipitato bruno, fioccoso, abbondante, che abbisogna solo d' essere lavato. La segatura può dare più di un quarto del suo peso di ulmina artifiziale seccata. Il pannolino vecchio dà i medesimi risultamenti; si produce dell' acqua, dell' acido acetico, ed una piccola quantità di olio giallo empireumatico. L' ulmina artifiziale è nera, brillante come il gagate, fragilissima, e si divide facilmente in frammenti angolosi: in questo stato di siccità è insolubile nell' acqua; ma quando è precipitata vi si discioglie in piccola quantità, e segnatamente col sussidio del calore: questo liquido d' un colore bruno carico spumeggia coll' agitazione, come la soluzione dell' ulmina naturale, e come essa è precipitatu dal suu dissolvente col mezzo dei nitrati di mercurio, di piombo, d' argento, di barite, dal solfato rosso di ferro, dall' acetato d' allumina, dai cloruri di calcio, di sodio, dalla calce e dal litargirio.

L' ulmina artifiziale non seccata e calda arrossa la carta tinta di tornasole; si cumbina con somma facilità con la potassa e coll'ammoniaca, e neutralizza interamente le loro proprietà: essendo queste combinazioni inalterabili all' aria, potrebbero servire per la pittura. La medesima sostanza è solubile nell' acido solforico concentrato, come pure nell' alcole; queste soluzioni sono precipitate in abbondanza dall' acqua. Venti gramme di ulmina artifiziale hanno dato con la distillazione 4 gramme di un liquido scolorato, che conteneva dell' acido acetico ed alcuni indizii di materia oleosa, 3 gramme d' olio bruno empireumatico, solubile in ogni proporzione nell' alcole e nella lisciva alcalina; il residuu carbonioso d'un aspettu bronzatu, ed iridescente pesava 9,8 gramme: lascia dopo la sua combustione 0,75 gramme di cenere, composta in gran parte di carbonato di calce, di fosfato e di solfato di calce, di silice e d' ossido di ferro. Trattata l' ulmina artifiziale coll' acido nitrico diede una materia abbondantissima, poco solubile, di sapore amaro, e del colore del tabacco di Spagna: finalmente un liquido bruno, acido che precipitava la colla animale.

L' ulmina esiste in molti antichi prodotti del regno vegetale, come lo ha dimostrato Braconnot: fa parte costituente del terriccio: sembra altresì che la porzione solubile di certi terricci sia formata d' ulmina e di ammoniaca. La si ritrova parimente in abbondanza nella torba, ed in alcune ligniti; ma non ha potuto essere prodotta col carbone fossile.

Riscaldando un miscuglio di acido solforico concentrato e di segatura di legno, svolgesi del gas acido solforoso, la massa annerisce, rappigliasi in un magma che, trattato coll'acqua, fornisce, secondo Hatchette 0,438 del proprio peso d' un residuo insolubile carbonioso, difficile a bruciare. L' acido nitrico concentrato ingiallisce il legno, e strugge dopo qualche tempo la sua coerenza, riducendolo in una massa polverosa, che si discioglie da ultimo e si converte in acido ossalico. Bollendo il legno coll' acido idroclorico concentrato, rimane alterato: l' acido si colora dapprima in rosso, indi in bruno, ed il legno annerisce, senza divenire solubile nell' acido o nell' acqua: dopo il disseccamento arde con fiamma. Gli alcali caustici in soluzione allungata non esercitano che una debole azione sul legno; ma se riscaldisi della segatura di legno con ugual peso d' idrato di potassa in soluzione concentrata, finchè la massa rimanga sciolta in un liquido omogeneo, durante la quale sperienza la massa rigonfiasi e svolge un' acqua fornita di odore empireumatico, ottiensi, dopo il raffreddamento, una soluzione bruna-nerastra che contiene dell' acido ossalico e dell' acido acetico, e donde gli acidi precipitano una sostanza molto analoga all' estratto di terriccio od alla sostanza che sciogliesi trattando la fuliggine con un alcali. Il legno così trattato si scioglie quasi senza lasciare residuo. Scaldando il miscuglio di segatura e potassa lungi dal contatto dell' aria, per esempio, in una storta, la massa ingiallisce, e forma coll' acqua bollita una soluzione gialla che assorbe l' ossigeno dell' aria.

Considerando l' intima composizione del legno si è già accennato all' articolo Legna, come consista di tre classi di sostanze diverse, le une volatilizzabili allo stato loro naturale, le altre che non si possono volatilizzare che combinandosi all' aria e le terze non volatilizzabili in alcun modo.

Con la combustione le due prime classi di sostanze dileguansi allo stato gasoso; con la distillazione in vasi chiusi dileguansi quelle della prima classe soltanto, in parte allo stato di gas ed in parte a quello di vapori. I gas sono un miscuglio di idrogeno puro, idrogeno proto-carbonato ossido di carbonio ed acido carbonico e la qualità e quantità di essi venne indicata gli articoli, Acido *pirolegnoso* (T I, di questo Supplimento, pag. 52) Combustibile (T. V, pag. 311) Illuminazione a gas (T, XIII, pag. 290). Le sostanze che si svolgono allo stato di vapore, e che si possono per conseguenza avere allo stato liquido condensandole mediante il raffreddamento, sono l'acido pirolegnoso, ed il catrame od olio empireumatico. La proporzione che se ne ottiene e le qualità e proprietà loro possono vedersi indicate agli articoli Acido *pirolegnoso* del Dizionario e di questo Supplimento, non che a quelli Combustibile ed Illuminazione a gas nei luoghi addietro citati. Le sostanze della seconda e terza classe, che rimangono cioè nel vaso in cui fecesi la distillazione del legno, altro non sono che carbone unito a piccole quantità d' altre materie che formano le ceneri quando quello si brucia a contatto dell' aria. All' articolo Carbone, disse della proporzione che se ne ottiene dalle diverse specie di legna, e così pure si fece a quello Cenere, indicandone altresì con

esattezza l' analisi: finalmente all' articolo Illuminazione *a gas* di questo Supplimento si è detto di quali proporzioni d'ossigeno, d'idrogeno e di carbonio venga da ultimo il legno a comporsi, sicchè da quei risultamenti, tenendo conto inoltre delle proporzioni e della composizione delle ceneri, si ha l' ultima analisi definitiva del legno.

I principali usi del legno consistono nel bruciarlo quale combustibile (V. Legna), e nell' adoperarlo per le costruzioni degli edifizii, delle masserizie, delle macchine e simili oggetti (V. Legname, Falegname, Legnaiuolo, Ebanista, Impiallacciatore e Stipettaio): ma altri usi pur tiene di molto interesse a notarsi, alcuni dei quali ebbesi occasione di additare all' articolo Legname (pag. 243) parlandosene più estesamente altrove, alle voci Broncone, Palo, Pertica, Doga, Bottaio, Cerchi, Intagliatore, Scultore e simili. Oltre a questi usi del legno allo stato suo naturale adoperasi anche la segatura di esso, quella specie di polvere cioè che risulta dalla strada che si fa la sega nel tagliare il legname. Anni addietro Autenrieth annunziato aveva che mesciuta con tanta farina che valesse a darle coerenza, poteva con vantaggio servire per nutrire i maiali, e che l' aveva adoperata a ciò con profitto, ma quest' asserzione non fu poi confermata, nè in fatto poteva ammettersi, a meno che non si volesse supporre che l'organismo della digestione producesse sul legno cangiamenti analoghi a quelli che vi produce l' acido solforico. Un uso più ragionevole e sicuro di questa segatura si è quello onde parlossi all' articolo Paste *stampate* del Dizionario (T. IX, pag. 395) che consiste nel farne una specie appunto di pasta con colla per gettarla negli stampi ed averne bassi rilievi od altro. Questa invenzione, dovuta, come ivi notammo, a Lenormand, venne accampata come nuova nel 1824 da Bray e Malo, il primo dei quali ottenne per tal fine anche un premio. Quello solo che fecero questi forse di nuovo si fu di applicare quel metodo ad imitare i marmi più rari non che a fare fiori, arabeschi, rosoni e perfino figure e ritratti, mettendo paste di vari colori con un certo ordine e per una qualche grossezza in guisa che raschiando quel legno fuso o piallandolo, la imagine tuttavia conservavasi e che potevansi eziandio averne diverse copie traendone piallacci mediante la segatura. Incassavano inoltre nella pasta pezzi di madreperla, d'oro o di argento, ottenevano in somma tutti gli effetti della tarsia, più facilmente e con maggiore solidità. Rozet fece l'esperienza di fare carta e cartone con l'alburno del carpine, del frassino, dell'olmo e di altre piante, facendo ammollire queste sostanze nell' acqua di calce, od in una soluzione alcalina, tritandole compiutamente e lavandole quanto occorre perchè imbianchiscano. Assicurasi che le carte da lui ottenute con questo metodo avessero qualità particolari ed ottime. Dal legno infracidito, inutile allora per le costruzioni e di poco vantaggio altresì qual combustibile, cercossi di trarre profitto pel medesimo oggetto della fabbricazione della Carta, come a quella parola in questo Supplimento si disse (T. IV, pag. 127).

Un uso molto importante di alcuni legni è quello di estrarne colori per la pittura, per tignere i tessuti o simili. Le nozioni estese e particolari su questo argomento ben si vede non poter qui trovar luogo, siccome quelle che hanno naturalmente il loro posto in quegli articoli, nei quali parlasi a parte di ciascun legno, e negli altri Colori e Tintura per quanto spetta a queste due applicazioni dei legni coloranti: perciò ci limiteremo a dar qui alcune generali notizie intorno ad essi, enumerandone i principali con brevi cenni soltanto

su ciascuno di essi, più che per altro, in quanto riguarda il relativo confronto.

Quasi tutti i legni adoperati nella tintura appartengono alla famiglia delle legominose e per la maggior parte tengono un color rosso. Se ne annoverano 14 specie commerciali che presentano molte varietà; ma siccome parecchie di esse non differiscono che pei paesi che le producono, così si può ancora circoscriverne il numero studiandole secondo i generi botanici donde provengono. Sono specialmente da ricordarsi, varie specie del genere *caesalpinia*, le quali danno molti legni rossi di qualità assai diversa, secondo le specie stesse ed i paesi donde provengono. Tutte le cesalpinie danno un colore rosso vivo o giallastro che imbruna al contatto della aria; sono meno dense, meno compatte del campeggio, e ricevono più difficilmente di quello la politura. Poste a contatto dell'acqua non le comunicano un colore vinoso, ma un rosso-chiaro che con l' aggiunta di un poco di allome volgesi al giallo; il sopracetato di piombo dà al liquido un colore che veduto per riflessione compare azzorro e per rifrazione porporino. Il nitrato di argento gli dà a bella prima una tinta carica bronastra che in seguito diviene più pallida; l'acetato di rame appena ne muta la tinta; del resto la soluzione comportasi cogli acidi e cogli alcali presso a poco come la tintura del campeggio. Si ha motivo di credere che la materia colorante sia quella stessa del campeggio, ma impura, imperocchè posta a contatto cogli agenti chimici produce molte reazioni simili a quelle dell' ematina; le materie che a questa trovansi unite cagionano le modificazioni d'effetto in molti dei casi che abbiamo indicati. Sono pure da ricordarsi il *brasiletto o legno di* Fernambucco, il Campeggio, il Sandalo *rosso*, lo Scotano, il Sommacco, il Pioppo *cipressino*, la Quercia *gialla*, dei quali a quelle parole si è abbastanza trattato, non che il Legno *del Brasile*, il Legno *di Caliatour*, il Legno *di California*, il Legno *giallo*, il Legno *di Nicaragua* ed il Legno *di terraferma*, i quali formeranno il soggetto di altrettanti articoli separati che terranno dietro al presente.

Qualunque sia il legno che si compera per oggetto della tintura, è duopo aver cura di sceglierlo scevro d'alborno, compatto, di color vivo ed intenso. Un mezzo assai utile per accrescere la quantità di colore dei legni tintorii si è quello suggerito anni addietro.

Era noto che una decozione di legno di Fernambucco guadagnava essendo conservata per lungo tempo dava allora colori più belli e più durevoli; ma s' ignorava che si poò crescere il principio colorante di varii legni di tintura rossa e principalmente del legno di Nicaragua, sottoponendoli ad una leggera fermentazione. Questo metodo è tanto più vantaggioso quanto che cresce tutti i principii coloranti che si possono estrarre dai legni; mentre per quelli che è indicato più sopra, il miglioramento e l'aumento, se pure hanno luogo, si limitano alle sostanze coloranti già estratte. L'aumento del principio colorante, col mezzo di una leggera fermentazione, sembra analogo a quello che prova il pastello in generale ed è verisimilmente utile a sviluppare altresì principii coloranti, in varii altri legni e cortecce.

Il miglior mezzo di accrescere la sostanza colorante del legno di Nicaragua e di altri legni da tintura rossi, è, di chiuderli in botti o metterli in mucchii dopo di averli grossolanamente acciaccati e di esporli così ben coperti di tele per quattro o cinque settimane ad una temperatura moderata; riscaldano tanto più quanto che sono stati acciaccati ad una temperatura umida ed elevata. Terminata la fermentazione si può ridurli in seguito in polvere fina, e chiuderli in botti.

Qualunque del resto sia la qualità dei legni, naturale od aumentata con la fermentazione, invano si spererebbe di estrarne tutta la possibile quantità di materia colorante se non si riducessero allo stato di grande divisione in trucioli minuti, in segatura od in polvere. Questo effetto si ottiene con mezzi assai vari e che qui cercheremo di far conoscere. Talvolta si fa questo lavoro con l' accetta libera o fissata da un capo; con una pialla; con pestelli a mano o con altri simili mezzi; ma talvolta si fa con macchine apposite. I primi mezzi riescono troppo costosi a motivo dello scarso risultamento che può ottenere un buon operaio, quindi le macchine sono preferibili sotto tutti gli aspetti. Avvene alcune che agiscono a guisa di una pialla, altre consistono in un mulino a macina verticale che procura il legno in frammenti regolari, lunghi, fioccosi, mesciuti ad una polvere molto inuguale. Altre muovono pestelli, alla stessa guisa che le macchine da POLVERIZZARA ordinarie (V. questa parola). Negli Annali delle arti e manifatture (T. II, pag. 147) trovasi una macchina a tal uopo assai somigliante ad un macinello da caffè con un nocciuolo armato di coltelli taglienti che muovesi in un cono più largo anch' esso guernito di coltelli. Un' altra macchina, descritta nel tomo II del Giornale francese *l' Industriel*, è principalmente formata di un grande cerchio metallico che muovesi sul proprio asse e tiene alla superficie vicino alla circonferenza 12 aperture dalle quali escono 12 ferri di pialla tenuti fermi in una data posizione. Una calcola vi spigne contro il legno ed un volante ne regola il moto. Assicurasi che questa macchina taglia in un' ora cento libbre di legno, cioè più che un abile operaio non ne tagli in un giorno. Dello stesso genere è la macchina immaginata dai fratelli Ternaux, della quale crediamo utile dare la descrizione. Vedesi rappresentata nella TAV. XXXVI della *Tecnologia*, in alzata di prospetto e di fianco, nelle fig. 1 e 2, e veduta dall'alto nella fig. 3. Le fig. 4 e 5 mostrano i piani del congegno che porta i coltelli. A è il telaio od ossatura generale, che ha bisogno di una massima solidità per resistere alla grande forza ed alla viva rotazione che questa macchina esige. B sono i sostegni sui quali gira il carro; C asse principale di ferro; D guancialetti; E volante; F pezzo a T per applicare il motore; G legno da tagliarsi; H le due parti del carro su cui si applica il legno da tagliarsi; I traversa di ferro che congiugne le due parti del carro; K semicerchio destinato a spignere il pezzo di legno verso i coltelli: è armato di un arco L di getto di ottone dentato che ingrana con una sega dentata; M peso che spigne il legno contro i coltelli; N contrappeso per tirare indietro il carro che porta il legno da tagliarsi; O i coltelli; P cerchio di getto di bronzo, nel quale i coltelli sono fermati; Q cerchio di legno su cui quello di bronzo è stabilito; R (fig. 4 e 5) due cerchi di ferro su cui sono fissati i pezzi destinati a regolare e tenere saldi i coltelli; S (fig. 3) traverse che servono a congiugnere i due cerchi; RT raggi dei cerchii di ferro; V pezzi superiori, con viti interne e madri-viti laterali, per regolare e tenere fermi i coltelli; X pezzi inferiori guerniti delle loro viti, che servono anche essi a regolare e tener fermi i coltelli; Y (fig. 2) coperchio di legno che serra interamente il cilindro su cui sono adattati i coltelli.

Il motore di questa macchina è calcolato nel modo seguente: la ruota motrice fa 12 rivoluzioni al minuto; la prima ruota dentata ha 60 denti ed il primo rocchetto ne porta 24. La seconda ruota dentata è guernita di 60 denti ed il secondo rocchetto ne ha dodici soltanto; donde nasce una rotazione di 150 giri al minuto del cilindro

portatore dei coltelli. Questa macchina taglia il legno quasi sfericamente; per cui si formano copponi in rotoli, simili a quelli della cannella, e si aprono e si separano in conseguenza tutte le fibre del legno in larghezza, le quali in tal guisa rendono più pronta, più facile e più copiosa l'estrazione delle parti coloranti. Siffatta maniera di tagliare toglie il bisogno di inumidire il legno; così che desso resta nella sua perfezione, nè puo annerire o patire arsura in nessun conto, difetto sempre nocevolissimo alla purezza del colore; non cagiona nessun calo, e può dare ai copponi il grado di finezza che si desidera, senza difficoltà mediante la posizione dei coltelli. Questa macchina è di tale natura che esige di essere applicata ad un corso di acqua perchè il suo movimento abbia l'uguaglianza sì essenziale ad una rotazione continuata. La forza necessaria per muoverla è quella di un cavallo; un uomo solo intelligente ed attivo basta a dirigerla. Siccome vi sono talvolta pezzi di legno troppo grossi per essere applicati alla macchina e bisogna tagliarli per lungo, cosa estremamente faticosa a cagione della durezza di questi legni, si applica, in tal caso, allo stesso motore una piccola sega che il medesimo uomo può dirigere senza interrompere la tagliatura. Si applica altresì, allo stesso motore, una cote per affilare i coltelli quando ne hanno di bisogno. È necessario sempre un doppio assortimento di coltelli, per tutti i casi che possono accadere.

Occorre in generale che la divisione riesca tanto più minuta quanto più compatto si è il legno, e per questo oggetto e per ottenere una regolarità di effetto maggiore, Vallery imaginò e costruì in Francia a Sainte-Paul-sul-Rille nel dipartimento dell'Euro una macchina di sua invenzione per ridurre i legni tintorii non già in trucioli, ma in polvere. Agisce questa non per acciaccamento o per triturazione, ma a guisa di una raspa attaccando il legno perpendicolarmente alla direzione delle sue fibre; ne risulta una polvere perfettamente uguale che presenta le differenze seguenti coi legni triturati cogli antichi metodi. Questa polvere esaminata col microscopio sembra formata di frammenti regolari; la sezione fatta dallo strumento tagliente lascia vedere una quantità delle cellule che contengono la materia colorante e che trovansi divise in direzione paralella alla loro lunghezza. Le polveri comuni all'opposto sono molto inuguali; i filamenti più o meno grossolani onde sono formate hanno una forma allungata e fibrosa; le cellule non vi sono così bene snudate e lacerate. Da questo confronto risulta che la materia colorante dee potersi estrarre più presto e più compiutamente dalla polvere ottenuta col metodo di Vallery che dalle altre, e che quindi quelli che le impiegano vi hanno a trovare economia di materia, di fatica e di tempo. È inoltre da aggiugnersi che questi frammenti, attesa la loro forma, possono più facilmente staccarsi dalla lana od altri tessuti sui quali depongonsi, il che è di grande vantaggio, poichè rende possibile il fare la tintura nel bagno stesso in cui trovasi il legno, lo che non può farsi coi legni triturati cogli altri metodi, le cui fibre si aggavigliano nei tessuti in guisa da resistere al più diligente lavacro. I tintori sembrano aver fatto gran conto di questi vantaggi, imperciocchè lo stabilimento di Vallery, istituitosi solo da pochi anni, somministra annualmente più che tre milioni de' suoi prodotti al solo dipartimento della Senna inferiore. Non solo si generalizzò l'uso del legno così ridotto in polvere, ma mediante questa estrema divisione, si giunse altresì a potere utilizzare nella tintura alcuni legni che non sarebbersi potuti adoperare altrimenti. Tale si è particolarmente il legno di sandalo

rosso che solo con estrema difficoltà cede la materia sua colorante, sicchè non aveva che assai scarso consumo, mentre invece ora se ne impiegano grandi quantità ad Elbeuf ed in altre fabbriche, particolarmente per formare la base del bagno d'azzurro.

La macchina del Vallery vedesi disegnata nella Tav. XXXVI della *Tecnologia*. La fig. 6 ne mostra l'alzata longitudinale, e quella 7 la pianta. La fig. 8 è una alzata veduta da un capo, e quella 9 una sezione trasversale. Le altre figure ne mostrano le varie parti; così quella 10 rappresenta il disco armato di coltelli, e quella 11 lo stesso veduto di profilo con la saetta da trapano che sta nel centro; la figura 12 mostra un porta coltello veduto sotto varii aspetti e quella 13 il coltello preso fra due piastre e stretto nel porta-coltelli veduto in sezione; la fig. 14 mostra la parte centrale del disco veduta in alzata e disegnata sopra una scala maggiore; serve di sostegno al ceppo assoggettato all' azione della macchina; la pianta dello stesso pezzo vedesi nella fig. 15; quella 16 rappresenta l'alzata e l il profilo del carro e della sega dentata che spigne il ceppo contro il disco a misura che i coltelli lo raschiano; la fig. 17 mostra di facciata lo stesso carretto per far vedere le ganasce, fra le quali viene tenuta ferma la estremità superiore del ceppo; finalmente l'ultima figura, cioè quella 18, mostra la traversa ed il guancialetto, fra i quali gira l'asse del disco. Le stesse lettere indicano in tutte le figure i medesimi oggetti.

AA telaio di ghisa della macchina; BB croce di sant' Andrea che serve a riunire i due lati del telaio; C guancialetti dell' asse del disco; D carretto che scorre in iscanalature sopra spranghette *hh* (fig. 9 e 17) fissate lungo l'interno del telaio sopra bracciuoli; E sega dentata fissata sotto al carretto; F rocchetto che ingrana con quella sega; GG (fig. 17) ganasce armate di denti che afferrano con forza l' estremità del ceppo; H disco circolare e verticale montato sopra un asse I e che porta i coltelli o lame di acciaio *k* (fig. 13); JJ cassette saglienti fuse insieme col disco e che ricevono i coltelli stretti fra due piastre con una vite di pressione. Queste cassette sono disposte a doppia spira (fig. 10) sul disco e sono sei; l'intervallo occupato da ciascuna di esse è alquanto maggiore di 1/6 del raggio del disco, affinchè i coltelli si coprano alquanto gli uni cogli altri e taglino bene tutta la superficie che presenta la testa del ceppo assoggettato alla loro azione, e che viene attaccato perpendicolarmente alla direzione delle sue fibre. Non si adopera che il numero di coltelli necessario secondo il diametro del ceppo. L pezzo di ferro solidamente fissato nel centro del disco (figura 14) e terminato con una punta quadrangolare, mobile, armata di una lamina di acciaio tenuta da una piccola vite. Questa lama può farsi avanzare a misura che consumasi pel lavoro e per l'aguzzarla: un intaglio fatto nel pezzo L lascia passare il legno tagliato dalla macchina. Questo pezzo è lavorato a vite alla sua base e serve di madre per ricevere la vite dell' asse del disco, e fare che questo si appoggi con forza contro la sua impostatura M. Questa riesce 2 a 3 centimetri più sagliente delle cassette JJ. Mediante la punta quadrangolare della sua lama essa penetra nel ceppo che vuolsi ridurre in polvere, precedendo gli altri coltelli del disco e lo sostiene come farebbe la grossa punta di un tornio. N è un anello che riceve la cima del ceppo da polverizzarsi; è fissato mediante due chiavarde sul carretto, e sostenuto al di dietro da un contrafforte o puntello; O ruota angolare montata sull' asse I che riceve il suo moto da un rocchetto P fissato sull' albero Q. Sono pure montate su questo albero le due puleggie RR, una delle quali è fissa, l'altra no. L'asse Q gira fra due

guancialetti, uno dei quali è fissato sul telaio della macchina, l'altro sopra un cavalletto di ghisa S. L'asse I tiene una vite eterna T, la quale fa muovere la ruota U. L'asse inclinato V di questa ruota tiene alla sua cima un rocchetto angolare X che ingrana con la ruota Y montata sull'asse Z. All'altro capo di questo asse (fig. 7) è montato il rocchetto *a* che comunica il moto alla ruota *b* fissata sull'asse *c*, il quale porta un rocchetto *d* che conduce alla ruota *e*; facendo girare l'asse *f* la ruota *e* muove il rocchetto F che ingranendo nella sega dentata E fa avanzare il carretto. Il rocchetto *d* è semplicemente infilato sull'asse c, e può ritirarsi a volontà mediante la impugnatura *g*; il che permette di far agire il rocchetto F ed in pari tempo di far retrocedere il carretto per mutare il ceppo che venne polverizzato.

Gli ingranaggi che fanno muovere il carretto sono calcolati per guisa che ad ogni intero giro del disco H quello avanzi di 1/15 di millimetro. *hh* sono guide attaccate sui lati interni del telaio e sulle quali cammina il carretto. *ii* viti destinate a strignere fortemente le ganasce che tengono il ceppo sul carretto; *j* sostegno dell'anello N; *k* coltelli o lame di acciaio che raschiano il ceppo; sono tenuti fra due piastrine *ll* (fig. 13) e stretti con una vite di pressione; *n* punta quadrangolare mobile fissata in cima al pezzo L (fig. 14 e 15); *o* lama di acciaio adattata a questa punta e stretta dalla vite *p*; *q* incavo fatto nel pezzo L che lascia passare il legno tagliato; *r* bronzina dell'asse I; *s* impugnatura adattata ad uno dei raggi della ruota *e* per far tornare al suo posto il carretto quando un ceppo è tagliato; *tt* guancialetti dell'albero Q.

È facile comprendere in qual guisa agisca questa macchina. La coreggia eterna che trasmette la forza motrice si passa intorno alla puleggia R e fa girare l'asse Q, il quale, mediante le ruote angolari O e P, comunica al disco H una velocità di 36 a 40 giri al minuto. La vite-eterna T fissata sull'asse I trasmette il moto alla ruota U, e successivamente ai rocchetti X ed Y, che facendo girare l'asse Z ed i rocchetti *a*, e *b*, poscia il rocchetto *d* e la ruota *e*, fanno avanzare il carretto con moto lento e regolare, mediante il rocchetto F e la sega dentata E.

Questa macchina produce giornalmente da 175 a 200 chilogrammi di polvere che si passa in un frullone a spazzole donde esce finissima e tutta uguale perfettamente.

Tanta si è la quantità di legni che per la tintura consumansi che si cercò di trarne partito anche dopo che avevano perduta la loro materia colorante, e tanto più che in alcuni casi divengono oggetto di imbarazzo e di ingombro. Egli è bensì vero che considerati sotto questo aspetto i residui di cui parliamo non possono mai divenire oggetto di grande consumo, ma è di già molto che possano essere adoperati nelle tintorie stesse, e da quelli pei quali erano prima un oggetto di imbarazzo e non altro. Si fanno scolare a tal uopo le acque dei bagni di tintura in una fossa, ove questi residui depongonsi, e quando se ne è unita una certa quantità riduconsi nelle forme in mattoncelli, come si fa dei resti della concia dei cuoi. Mille di questi mattoncelli, del peso di 324 chilogrammi, vennero a costare 3 franchi ed in un sola tintoria dai resti del lavoro di un anno ebbersi da 150 a 180 mila di questi mattoncelli. Si trovò che abbruciano come le migliori torbe e danno una economia di circa 2/3 in confronto del carbon fossile.

Lebaillif notò che preparando piccole bacchette di legno bollite in una soluzione di nitrato di piombo, poi lasciandole seccare, quando si accendono da un capo continuano a bruciare con bastante vivacità per isviluppare un'alta temperatura, e possono quindi servire allo stesso uso del Car-

roni *per tagliare il vetro*. Legnuzzi preparati analogamente servono alla fabbricazione dei Solfanelli.

I prodotti che abbiamo veduto dare il legno trattato per via umida con diverse sostanze, e fra queste specialmente la gomma e lo zucchero, possono anch' essi forse un giorno divenire oggetto di non ispregevole utilità. Vantaggiosissimi sono poi que' prodotti che la distillazione procura, servendo i gas come combustibili e per la Illuminazione, l'Acido *pirolegnoso* potendosi ridurre in Acido *acetico*, gli Olii *empireumatici* usarsi e per bruciare nelle lampane e per dipingere od intonacare a guisa di Vernice o di Catrame soli o mesciuto con pece o resina. Finalmente anche bruciato all' aperto, senza cura veruna e per qualsiasi oggetto l' ultimo residuo che lascia, vale a dire le Ceneri, danno importanti aiuti alle arti pei sali che in esse contengonsi.

Tutti questi fatti all' evidenza dimostrano essere il legno forse la più importante fra le sostanze che la natura offre all'industria, e giustificano l' aver noi consacrato di molte pagine a questo articolo ed a quelli Legna e Legnama che lo precedono.

(Dumas — Bosc — Noirot — Vallet — Berzelio — Bussy — Guorliaa — Gauthier de Claubry — Waistel — A. Baudrimont — Vallery — G**M.)

Legno. Nell' uso dicesi anche per indicare qualunque specie di carrozza.

(Alberti.)

Legno. Nome di qualunque specie di naviglio, e massimamente dei grossi.

(Alberti)

Legno *benedetto*. V. Legname *da lavoro* (T. VII, del Dizionario, pag. 386.)

Legno *brasiletto*. La origine di questo legno è dubbia; stimasi doverla riferire ad un arbusto del genere *balsamodendron*; forse appartiene alle leguminose. Trovasi nel commercio in bastoni del diametro di 4 6 centimetri, aspogliati della loro corteccia, ma coperti di un alburno azzurrastro e di colore rosso castagno nell' interno. La tinta che si ottiene col brasiletto è molto inferiore a quella che danno i legni delle varie specie di *caesalpinia*. (A Baudrimont.)

Legno *del Brasile*. È una delle specie provenienti dalla *caesalpinia brasiliensis*, meno rossa del legno di Fernambucco, di cui possede del resto tutti i caratteri. Trovasi in ceppi tagliati con la scure e privati di alburno.

Facendo bollire il legno del Brasile con l' acqua, ottiensi una soluzione rossa, e il residuo divien nero. Ignorasi se questo coloramento in nero provenga da una alterazione analoga a quella che avviene quando gli estratti imbruniscono e danno dell' apotema: ma il legno che rimane dopo l' ebollimento con l' acqua, cede all' alcole ed agli alcali una materia colorante rosso-carica. La decozione è rossa; aggiungendovi un acido, formasi un precipitato rosso, ed il liquore feltrato diviene giallo. L' ammoniaca colora la decozione in porpora, e vi produce un precipitato purpureo. Il carbonato di potassa o di soda fa volgere il liquore al rosso chermisino, e produce un precipitato dello stesso colore. L' allume vi cagiona un abbondante precipitato, il quale è pure d' un rosso chermisino; e il liquore conserva la stessa tinta. Il cloruro di stagno fornisce un precipitato roseo, e il liquore galleggiante è scolorito. L' acetato di piombo vi dà un precipitato rosso-carico; il proto-solfato di ferro un precipitato violetto; il solfato di zinco ed il cloruro di mercurio danno un leggero precipitato bruno, e colorano l' infusione in giallo di assai bella tinta.

(A. Baudrimont—Berzelio.)

Legno *di acaiù*. V. Acaiu', Maogano, e legname *da lavoro*.

LEGNO *d' Agra*. V. LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *d' aloe*. V. ALOE e LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *d' anici*. V. BADIANA e LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di agalloco*. V. AGALLOCO e LEGNAMA *da lavoro*.

LEGNO *d' aquila*. V. LEGNAME, *da lavoro* (T. VII, del Dizionario, pag. 384.)

LEGNO *di aspulato*. V. ASPALATO e LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di Caliatour*. Questo legno proviene probabilmente dal genere *caesalpinia*: è di origine indiana e si adopera per tignere la lana alla quale comunica un colore rosso brunastro. Trovasi in commercio in ceppi lunghi 2 a 3 metri che facilmente anneriscono all' esterno.

(A. BAUDRIMONT.)

LEGNO *di California*. Anche questo viene probabilmente da una *caesalpinia*. È assai duro, nodoso e torto, a tessitura ondulata di colore rosso giallastro che per l'azione dell'aria passa al violetto. Ricevesi in ceppi di grossezza assai varia.

(A. BAUDRIMONT.)

LEGNO *di campeggio*. V. CAMPEGGIO.

LEGNO *di candela*. V. LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di cedro* V. CEDRO e LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di cipro*. V. LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di corallo*. V. LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di Cuba*. V. LEGNO *giallo*.

LEGNO *di fernambucco*. V. FERNAMBUCCO.

LEGNO *di ferro*. V. FERRO e LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di guaiaco*. V. GUAIACO.

LEGNO *di Nicaragua*. Legno che si crede prodotto da una specie di *caesalpinia*. È in ceppi talvolta poco voluminosi, scortecciati, torti e che presentano cavità e solchi. È più rosso del legno di sappan e meno colorato al centro che alla circonferenza. Sovente se lo mesce col legno di Santa Marta.

(A. BAUDRIMONT.)

LEGNO *di palissandro*. V. LEGNAME *da lavoro*. (T. VII del Dizionario, pag. 386.)

LEGNO *di querciuolo*. V. QUERCIUOLO e LEGNO *giallo*.

LEGNO *di Rodi*. V. LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di rosa*. V. LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di Santa Lucia*. V. LEGNAME *da lavoro*.

LEGNO *di Santa Marta*. Questo legno che ci giugne dal Messico è prodotto dalla stessa specie che il legno del Brasile, ma è migliore di quello. Trovasi in ceppi lunghi un metro, coperti di un alburno biancogiallastro, il quale abbonda specialmente nei solchi profondi che sovente presentano questi ceppi: hanno una cima conica, l' altra tagliata perpendicolarmente al loro asse e la loro tessitura è più lasca verso la midolla di quello che alla periferia.

(A. BAUDRIMONT.)

LEGNO *di sappan*. Credesi provenire dalla *caesalpinia sappan* che cresce nell' Indie orientali, nel regno di Siam, nel Giappone, ec. Questo legno è assai denso, duro ed atto a ricevere una bella politura: il suo colore è più giallastro degli altri legni dello stesso genere. Ci viene in ceppi spogliati del loro alburno e talvolta in rami che presentano un largo canale ripieno di una midolla rosso giallastra.

(A. BAUDRIMONT.)

LEGNO *di sommacco*. V. SOMMACCO e LEGNO *giallo*.

LEGNO *di Tambacco* V. LEGNAMA *da lavoro*.

LEGNO *di tampico*. V. LEGNO *giallo*.

LEGNO *di terraferma*. Somiglia molto al legno di Nicaragua, ma è di colore più giallastro, la sua tessitura è presso poco simile a quella del legno di California. Trovasi in ceppi tagliato con la scure.

(A. BAUDRIMONT.)

Legno *giallo*. I legni gialli che trovansi nel commercio sono il sommacco, il legno giallo di Cuba, il legno giallo di tampico, ed il querciuolo. Questi legni non si possono distinguere che pei loro caratteri fisici e per la forma sotto la quale si trovano nel commercio, poichè quasi tutti presentano caratteri chimici presso a poco simili. Ad eccezione del querciuolo, comunicano tutti all'acqua un bel colore giallo che si impallidisce cogli acidi, acquista una tinta più carica con l' ammoniaca ed inverdisce quando vi si aggiugne una soluzione di anfisolfato di ferro. Il sommacco e il legno del *rhus cotinus*, della famiglia delle terebintacee, che, coma vedremo a quella parola, trovasi nel commercio in pezzi scortecciati, ma molto grandi, e spesso in bacchette legate in fascio. I pezzi più grossi sono nocchiuti, torti e tengono spesso una parte della radice che è più colorata del legno, il quale è d' un giallo di Canarie misto al verde, poco denso ed alquanto difficile a tagliarsi. Il legno giallo di Cuba deriva da una specie che non venne determinata, ma che probabilmente è una varietà del *morus tinctoria* di Linneo, il tatai-iba. Questo legno è in ceppi cilindrici di raro spaccati in due, ben mondati dall' alburno, mediante la accetta e segati perpendicolarmente a ciascuna estremità. È di un fondo giallo di Canarie vivace, sul quale distinguesi una quantità di lineette alquanto più cariche, apparenza dovuta ad un effetto di luce dipendente dalla tessitura del legno, piuttostochè da un vero coloramento più intenso. La parte esterna di questo legno prende un colore bruno giallastro. Il legno di tampico, che ha senza dubbio la stessa origine botanica di quello di Cuba, è in ceppi segati da un capo soltanto e tagliati di figura conica all' altro. Baudrimont dice che quello da lui veduto è di colore più carico del legno di Cuba, il che osserva essere contrario a quanto ne dicono gli autori del catalogo per la Borsa di Parigi. Del resto per distinguere questi legni basta la cognizione della loro forma commerciale. La parte esterna del legno di tampico che è esposta alla atmosfera è di un bruno nerastro. Il legno di querciuolo, finalmente, proviene dalla *quercus tinctoria* di Bartram, che cresce nell' America settentrionale ed anche facilmente in Europa alla latitudine di Parigi. È meno giallo del legno precedente e comunica all' acqua una tinta tutto insieme giallo-bruna e verde. Si adopera specialmente per la tintura dei cuoi. (A. Baudrimont.)

Legno *letterato*. V. Legname *da lavoro*.

Legno *marmorizzato*. V. Legname *da lavoro*.

Legno *a merletto*. V. Legname *da lavoro*.

Legno *nefritico*. La maggior parte dei naturalisti riferiscono il legno nefritico al *guilandiaa moringa* di Linneo o *moringa zeilanica di* Persoon, albero della decandria monoginia, famiglia delle leguminose, che produce anche la noce di Been. Altri però pensano che venga somministrato dalla *mimosa unguis cati* di Linneo, albero appartenente pure alla famiglia delle leguminose ed originario della Nuova-Spagna. Senza discutere sul merito di queste due diverse opinioni, daremo a conoscere le proprietà del legno nefritico. È pesantissimo e molto compatto; quasi sempre circondato di un alburno bianco; di color grigio, quando tendente al verde, quando rossastro, secondo l' età dell' albero. La sua corteccia è fibrosa e si stacca facilmente; il suo sapore è debole ed assomiglia qualche poco a quello del pepe. Sembra a bella prima senza odore, ma quando si tratta la sua polvere con l'etere, e si evapora questa tintura, ottiensi una materia grassa, resinosa, gialla, che ha un forte odore balsamico.

Il legno nefritico nei suoi caratteri esterni si avvicina di molto al guaiaco, e potrebbe in alcune circostanze confondersi con esso ; se non che il fenomeno particolare che presenta l'infusione acquea del legno nefritico servirà sempre a farlo distinguere. Se infatti pongasi l' infusione fra l' occhio e la luce, rende un color giallo ; se al contrario si collochi l'occhio fra la luce e l' infusione, questa sembra azzurra.

Altre volte adoperavasi il legno nefritico nelle malattie de' reni ; ma oggidì è di rarissimo uso.

(A. Bussy.)

Legno *rasato*. V. Legname *da lavoro*.

Legno *santo*. V. Guaiaco.

Legno *tintorio*. V. Legno (pag. 324 del presente volume)

Legno *verde*. V. Legname *da lavoro*.

Legno *violetto*. V. Legname *da lavoro*.

LEGNOSO. V. Legno.

Legnoso. Dicesi di tuttociò che partecipa delle proprietà o della natura del legno. (Alberti.)

Legnoso. Si dicono piante legnose tutte quelle che hanno del legno sotto la loro scorza e quindi tutti gli alberi od arbusti. (G**M.)

Legnoso *amidaceo*. Saussure diede questo nome ad una sostanza che rimane dall' amido trattato con l' acqua bollente per estrarne l'amidina, aggiugnendo al residuo una lisciva di potassa caustica quindi dell' acido solforico diluito. Questa sostanza presentasi sotto la forma di una leggera polvere gialla che aggiunta all'iodio si tigne in azzurro e diseccata si agglomera, annerisce e presenta una frattura lucente vitrea. Non si sa se il legnoso amidaceo provenga dall' amido oppure dagli inviluppi di esso, ma questa ultima ipotesi è la più probabile.

(Berzelio.)

LEGORIZIA. V. Regolizia.

LEGULO. Chiamavano i Romani quello che raccoglieva le ulive e le uve cadute.

(Russi.)

LEGUME. Questa parola tiene fra noi molto varii significati. Chiamansi legumi tutti que' grani che con altro nome sono anche detti Civaie. Alcuni chiamano *legumi* le piante stesse donde quei grani derivano, secondo l'antica etimologia latina. Altri finalmente coi botanici definiscono il *legume* un recipiente che contiene i semi di una pianta, formato di due pezzi bislunghi che d' ordinario non sono separati da verun tramezzo, e dove i semi trovansi attaccati tutti sopra una sola parte ad una delle due suture ossia luoghi dove si congiungono longitudinalmente i due gusci. Le considerazioni generali sui legumi, presa questa parola nei due primi significati, meglio troveranno il loro luogo gli articoli Ortaggio ed Orto. Dei legumi propriamente detto si parlerà trattando delle *piante* Leguminose.

(Filippo Re.)

LEGUMINA. Braconnot diede questo nome alla materia vegeto-animale dei legumi, da lui considerata come un alcali vegetale. Secondo questo chimico trattando i legumi con l' acqua per ottenerne l' amido la materia vegeto-animale non si depone e neppure si coagula come l' albumina vegetale ; ascende coll' evaporazione alla superficie del liquore, ove forma pellicole translucide. Dopo lungo riposo, parte di questa sostanza, si depone. È di un grigio-verdastro e non arrossa la carta di tornasole ; è insolubile nell' alcole cui non cede che la clorofila ; bollita coll' alcole, somiglia all' amido, e diviene semi-trasparente e bianca col diseccamento. Sciogliesi negli acidi vegetali allungatissimi, come quelli ossalico, tartrico e malico ; viene, al contrario, precipitata con gli acidi minerali dalla sua dis-

soluzione negli acidi vegetali ed in altri solventi, ed il precipitato è una combinazione della legumina coll' acido precipitante, che si discioglie nell' acqua bollente, o rappigliasi in gelatina col raffreddamento. La combinazione precipitata acida, è del tutto insolubile nell' acqua fredda, e somiglia all' amido bollito: si discioglie al contrario negli acidi concentrati, e forma una massa soda, simile ad una salda, che l'acqua decompone. Bollita lungo tempo coll' acido solforico concentrato, la legumina si decompone e fornisce le stesse sostanze della carne. Con l' acido nitrico comportasi come l' albumina vegetale. La soluzione della legumina in un acido vegetale non viene precipitata dall' alcole. Gli idrati ed i carbonati alcalini, anche in soluzioni allungatissime, facilmente la sciolgono. È del pari solubile nelle acque di barite e calce, e la soluzione, agitata spumeggia come acqua di sapone. Facendola bollire vi si forma un coagulo, e quando vi si aggiunge un acido atto a produrre colla terra un sale poco solubile, o insolubile, come gli acidi carbonico, solforico, fosforico, precipitasi all' istante medesimo una combinazione insolubile del sale terroso con la legumina. Coll'iodio sembra formare a freddo una combinazione solubile; ma, riscaldando il miscuglio, producesi un precipitato giallo-rossastro, che diseccandosi conserva il suo colore. Questo precipitato è insolubile nell'alcole e nell'acqua, e si discioglie facilmente nell'ammoniaca: la soluzione scolorita viene precipitata in giallo dagli acidi. Infine l' amido rende azzurro questo precipitato, e quando lo si riscalda oltre i 100°, l' iodio contenutovi si volatilizza, e la legumina rimane. Braconnot crede avere riconosciuto che le proprietà basiche della legumina sieno tanto manifeste da ripristinare l' azzurro della carta di tornasole arrossita da un acido. Questo chimico precipita la legumina coll'acido nitrico, la scioglie nel carbonato di ammoniaca dopo averla ben lavata, evapora l' eccesso del carbonato, e precipita il liquore coll' alcole; il precipitato ottenuto, somigliante alla salda, considerato da Braconnot come legumina pura, reagisce alla maniera degli alcali. È peraltro evidente che, se questo precipitato non fosse una combinazione di legumina e di ammoniaca, la sola evaporazione basterebbe a produrlo, e la cooperazione dell' alcole non sarebbe necessaria. Braconnot ammette che la legumina contenga meno nitrogeno dell' albumina animale; inoltre vi trovò dello zolfo. Da ciò risulta che la legumina di Braconnot è una sostanza intermedia fra il glutine e l' albumina vegetale. Differisce dal primo perch' è insolubile nell' alcole, e dalla seconda perchè si discioglie facilmente nei carbonati alcalini. Del resto, Braconnot ha scoperto che viene precipitata mediante il cloruro di mercurio e la infusione di noce di galla dalle sue soluzioni non acide.

LEGUMINOSE *(Piante)*. Nell'agricoltura si dà il nome di *cereali leguminosi* a quelle piante i cui semi sono contenuti entro ad inviluppi chiamati *baccelli, gusci* o *silique*. Questi semi servono al nutrimento dell' uomo e degli animali, ed i loro steli presentano eccellenti foraggi, tanto verdi, quanto secchi. Differiscono dai cereali graminacei perciò che la loro farina, inetta per sè stessa alla panificazione, contiene una maggiore quantità di albumina ed è per conseguenza più nutriente. Tutte le leguminose che si coltivano in grande come cereali, sono piante annue, le quali, ad eccezione dei faginoli, sostengono facilmente un freddo moderato e le brine, ma non resistono ad un freddo continuo ed acuto. Avendo lo stelo più grosso e più succulento delle graminacee, le foglie più nume-

rose e più carnute e penetrando con le radici più addentro nella terra, assorbono naturalmente con maggiore facilità l'umidore ed i principii nutritivi contenuti nell'atmosfera, conservandosi verdeggianti a lungo e meglio sostenendo la siccità. Le piante leguminose ha radici a fittone come il trifoglio, l' erba medica, ed il sanofieno. resistono meglio ai calori quanto più argillosa è la terra, quanto maggiore è l'età loro e quanto più lunghe e meglio sviluppate sono le loro radici.

Siccome la coltivazione delle leguminose non ispossa molto il suolo e queste piante lasciano alla superficie della terra una parte delle loro foglie che staccansi quando i grani sono maturi, e tutte le loro radici, spesso assai grosse, e siccome nascendo fitte ed ombreggiando il terreno impediscono il crescere delle erbe cattive, e l' evaporazione dei succhi nutritivi, così il raccolto che loro succede riesce meglio che non farebbe dopo un cereale graminaceo, una pianta tubercolosa o di ortaggio. Potendo inoltre esse medesime riuscire benissimo dopo la coltivazione di tutte le piante ed alcune servendo di coltura preparatoria e migliorativa come la fava, ne segue che le leguminose possono entrare in tutti gli avvicendamenti, ma giova specialmente trarne partito sui maggesi fino a che dura l' avvicendamento di tre anni.

I raccolti a silique sono vantaggiosi quando si è giunti al punto di avere abbastanza copia di concimi per non dover ricercare fra i raccolti puramente cereali prodotti destinati soltanto al mantenimento dei bestiami. Secondo il Crud devono essere riguardate come un che di mezzo fra i raccolti di foraggi ed i vegetali commerciabili, poichè invero danno solitamente una certa quantità di alimento pel bestiame; la loro paglia è molto più nutritiva di quella dei cereali, e ciò tanto più quanto che contiene molte silique, le quali non avendo potuto giugnere a maturanza resistono alla battitura: inoltre questi raccolti impoveriscono il terreno infinitamente meno dei cereali graminacei, ed anzi sembra dimostrato che, quando taglinsi in fiore, non iscemano in verun modo la fecondità del suolo. Sotterrandole come sovverscio aumentano grandemente questa fecondità, il che sembra provenire dall'essere desse molto disposte ad appropriarsi i succhi dell'atmosfera, i quali comunicano poscia al terreno nel quale si seppelliscono. Questa loro facoltà del resto sembra molto dipendere dal vigore che la ricchezza del suolo stesso comunica ai loro organi ed il gesso che agisce così efficacemente su questi vegetali quando crescono in un terreno fecondo non produce che poco o nulla di effetto su di essi in un terreno magro od impoverito. Adunque perchè i raccolti delle leguminose dieno soddisfacente prodotto e perchè lascino in buon stato il terreno, è indispensabile preparare accuratamente quello che ad esse destinasi; per la maggior parte di esse è duopo che sieno coltivate durante il corso di loro vegetazione, e quelle che non abbisognano di coltura devono coprire interamente il suolo, e ciò per la ricchezza di loro vegetazione, non per una seminagione troppo fitta, acciocchè i gas che formansi allora nei loro cespi contribuiscano a fecondare il suolo insieme con la ventilazione che è il frutto delle sarchiature. Per ottenere questi effetti bisogna non solo che il terreno ove si seminano sia sufficientemente ricco, ma inoltre scevro di erbe cattive, e di quelle massimamente che moltiplicansi con le radici, a fine di non essere ridotti a danneggiare il raccolto per isnettare il suolo.

Le principali piante leguminose che si coltivano come cereali sono: i piselli, le fave, le vecce, le lenti, i fagiuoli, le cicerchie, ciascuno dei quali generi offre più o

meno specie e varietà. Non ripeteremo qui quanto dicemmo su ciascuna leguminosa in particolare nell'articolo che la riguarda. Aggiugneremo piuttosto un breve confronto fra la facoltà nutritiva di esse, fondato non solo sulle giornaliere esperienze, ma anche sull'analisi chimica fattane dal celebre Davy.

Il pisello contiene in 1,200 parti 574 parti di materia solubile e nutritiva, 501 parti di amido, 22 di materia zuccherina, 35 di glutine, e 16 di materia insolubile.

La fava, 570 parti nutritive, 426 di amido, 5 di parti zuccherine, 105 di glutine, 41 di estratto insolubile.

La lente, 650 parti nutritive, 450 di amido, 155 di glutine, 20 parti di estratto insolubile.

Il fagiuolo, 620 parti nutritive, 350 di amido, 60 di glutine, 30 di estratto insolubile.

I legumi a baccello non solo sono utili al nutrimento dell' uomo, e degli animali, ma servono anche per ingrassare le terre a cagione della sostanza vegeto-animale che contengono. Nell' Europa meridionale usansi come concime fino dai più antichi tempi per aumentare il prodotto delle altre raccolte. Il lupino è impiegato principalmente a quest'ultimo uso per l' estrema amarezza del suo frutto che impedisce di servirsene come sostanza alimentare. La fava del lupino è un eccellente correttivo pegli ulivi, e pegli alberi da frutto, dopo aver distrutto il suo principio di germinazione con l'acqua bollente.

Considerando sotto l' aspetto economico la famiglia delle leguminose vi si trovano piante che abbondano di principii astringenti, come la maggior parte delle specie del genere acacia, i cui gusci ancora verdi danno del concino; il legno di campeggio è adoperato nella tintura; la corteccia di molte leguminose ha un sapore amaro ed astringente, ed è dotata di proprietà toniche. I principii resinosi sono abbondanti in molti vegetali di questa famiglia; in un gran numero di essi trovasi la gomma, alcuni astragali producono la gomma adragante; la gomma arabica e quella del Senegal colano da varie acacie. Questa famiglia è parimente ricca di principii coloranti. Il più prezioso senza dubbio si è l' indaco il quale traggesi da piante del genere *indigofera*, ma che esiste anche in altre piante e che sperasi oggidì ottenere abbondantemente dal *poligonum tinctorium*. Potremmo altresì ricordare varii legni-tintorii che danno un principio colorante rosso, mentre invece varie specie di ginestre danno una bella tinta gialla (V. LEGNO). Ma la famiglia delle leguminacee è specialmente importante pel grande numero di sostanze alimentari che ci forniscono i cotiledoni grossi, carnuti ed amidacei di molte specie di esse.

(SOULANGE BODIN.)

LEIDA *(Boccia di)*. All'articolo ELETTRICITÀ del Dizionario abbiamo fatto conoscere come questo strumento di fisica si costruisca e quali ne sieno gli effetti. Non crediamo tuttavia inutile spiegare da quali principii teorici dipendano questi effetti medesimi.

Non solamente pel contatto la forza elettrica si propaga e si comunica; basta avvicinare molto due corpi isolati, uno dei quali sia elettrizzato e l' altro no, per vedere che l' ultimo dà segni di elettricità, con circostanze che meritano di essere conosciute, sì per la loro singolarità come per le importanti conseguenze che se ne deducono. Se prendonsi due cilindri di metallo, rotondi alle cime, e sostenuti su piedi di vetro, acciò sieno isolati, si carichi il primo di elettricità, poi gli si accosti il secondo quanto è possibile, senza che dall'uno all'altro parta quella scintilla luminosa che accompagna sempre la

comunicazione istantanea ovvero la scarica dell' elettricità un poco forte, si osserveranno i seguenti fatti. I fili attaccati alle due estremità del cilindro non elettrizzato divergono quando è in presenza dell' altro, e riprendono la loro natural direzione allorchè si scostano i cilindri ovvero si tocca quello ch' è elettrizzato. La presenza adunque di esso e la sua influenza sono quelle che fanno apparire nell' altro lo stato elettrico. Alle estremità di quest' ultimo i segni che manifesta hanno minore intensità; decrescono allontanandosi dall' estremità più prossima al cilindro elettrizzato, fino ad un punto più o meno distante, in cui non trovasi alcuna elettricità, e dopo il quale i segni si riproducono con crescente energia andando verso l' altra estremità. In questo passaggio, l' elettricità ha cangiato di natura; talchè, se il conduttore elettrizzato lo è positivamente l' estremità dell' altro che ne è la più prossima manifesta l' elettricità negativa, e l' estremità più lontana l' elettricità positiva, e vice versa.

Qui osservar bisogna che il cilindro elettrizzato nulla perde e nulla trasmette all' altro cilindro, il quale ha dunque in sè medesimo, nel suo stato naturale, gli elementi del fenomeno, cioè le due elettricità che manifesta. Qualora si riguardino come due fluidi distinti, bisogna che, riuniti, si neutralizzino e che l' influenza del corpo elettrizzato li separi, ritenendo nella sua prossimità l' elettricità contraria alla sua e rispingendo la simile.

Se, quando i due cilindri sono vicini, si tocca l' estremità più lontana dal cilindro elettrizzato, di quello che non lo è, e si pone quindi fuori dell' influenza del primo, manifesta allora una elettricità contraria a quella di questo primo, come se gli fosse stata tolta l' elettricità accumulatasi nella parte sottoposta al contatto, e gli fosse restato un eccesso della elettricità contraria posta in evidenza all' altra estremità.

Nel suo nuovo stato questo cilindro essendo riavvicinato al primo, se questo si rimette in comunicazione con la macchina, ovvero con la sorgente che lo ha caricato, potrà riprendere una nuova dose della elettricità e trovarsene assai più carico di quel che nol fosse dapprima, come se l' elettricità opposta, attualmente posseduta dal secondo cilindro, attraesse nel primo questa seconda dose dell' elettricità contraria: poichè i due cilindri reagiscono l' uno sull' altro, secondo la medesima legge. Ciò fatto, se nuovamente si tocca il cilindro che non è stato elettrizzato per comunicazione, e si allontana poi da quello che lo è stato per tal via, manifesterà un' elettricità simile a quella che aveva acquistata al primo contatto, ma più forte, come se avesse provato una seconda perdita simile alla prima. Ripetendo questa esperienza, si potrebbe sempre aumentare l' energia delle elettricità contrarie delle quali è carico ciascun cilindro, se l' imperfezione dell'isolamento dei cilindri, per effetto dell'aria circostante, non opponesse un sollecito ostacolo; poichè per quanto sia secca, è sempre un po' conduttrice e reca una sensibilissima diminuzione della elettricità, e, in circostanze uguali, quanto più lo strato d'aria è rarefatto, meno isola.

Ma se i cilindri si mutano in dischi metallici, e si separano solamente con una lamina di vetro sottile e bene asciutta, che tanto gli oltrepassi da non potere l' elettricità accumulata sull' uno passare sull'altro, i fenomeni che abbiamo descritti, acquisteranno una intensità tanto più grande, quanta più superficie avranno i dischi, e si potrà raccogliere in ogni disco una maggior quantità di elettricità di quello che non ne riceverebbe separatamente per la sola comunicazione con la sorgente

che ha primitivamente somministrata la elettricità. Il quale risultamento si ottiene con una sola operazione, toccando cioè continuamente il disco non elettrizzato, o facendolo comunicare col suolo per via di una catena metallica, mentre si elettrizza l'altro. Se quindi si separa l'apparato dalla sorgente di elettricità che ha servito a caricare uno dei dischi, tenendoli però sempre vicini, il complesso non dà alcun segno di elettricità, benchè ciascuno, preso a parte, ne sia oltremodo carico. Perciò, le due elettricità accumulate in quest' apparato si neutralizzano senza comunicazione e per la loro sola influenza. Allora il ristabilimento dello stato naturale di ogni disco si opera col fenomeno più singolare fra tutti quelli che presenta l' elettricità, quello cioè ch' è stato chiamato *colpo fulminante*, sì per la sua intensità, come per la sua somiglianza col fulmine, e che si produce mettendo i due dischi in comunicazione fra loro mediante un corpo conduttore. Se toccasi primieramente la superficie esterna di uno dei dischi con una delle estremità del conduttore, e si avvicina l' altra alla superficie esterna del secondo disco, partirà da una maggiore o minor distanza una scintilla accompagnata da un fragore più o meno forte, secondo la superficiale estensione dell' apparato. Se una persona tocca contemporaneamente i due dischi, la scarica, nell' effettuarsi le farà provare una scossa.

Questi diversi fenomeni, alla cui produzione concorrono le superficie metalliche ovvero conduttrici, hanno principalmente la loro sede nelle superficie del vetro; poichè se, quando l' apparato è carico, si tolgono, con manichi isolanti, i due dischi, e se ne sostituiscono altri che sieno nello stato naturale, si proverà la scossa presso a poco come se si fossero lasciati al loro posto i primi.

A ciò appunto si riferisce la famosa esperienza fattasi a Leida, nel 1746, con una bottiglia che conteneva dell'acqua, nella quale pescava un conduttore elettrizzato, e che tenevasi in mano: l'acqua, avendo la proprietà conduttrice, faceva l' offizio di disco elettrizzato; la mano che teneva il corpo di questa bottiglia, faceva le veci del secondo disco, e, quando con l' altra mano si toccava il conduttore, si risentiva la scossa della quale abbiamo parlato. Questa esperienza non appena fu conosciuta, che variossi in più modi. Invece di adoperare l'acqua, si coprì di stagnuola l'esterno della bottiglia fino a qualche distanza dal collo, e si riempì di foglie d'oro battuto; poi si venne a capo di coprire di stagno anco l'interno della bottiglia, ovvero si presero boccali di grande apertura, che furono coperti di stagno fuori e dentro: finalmente i fisici si contentarono di attaccare la stagnuola su ciascuna delle facce di un quadrato di vetro sottile, lo che è affatto simile all' apparato dei dischi, e dà un grazioso spettacolo, quando, invece di una superficie continua, si formano con lo stagno, su ciascuna faccia, i disegni le cui parti sieno tanto vicine da potere l'elettricità saltare dall' una all' altra; allora la carica e la scarica dell' apparato rendono luminosi i contorni di questi disegni.

Ma con i boccali che hanno le superficie interne riunite da un conduttore comune, si ottengono i più grandi effetti, quando per caricarli si abbia una macchina elettrica sufficiente. Le scosse prodotte da questi apparati hanno tanta energia da uccidere grossi animali, fondere fili metallici, rompere e dissipare corpi solidi. (V. Elettricità.)

L' esperienza della bottiglia di Leida fa eziandio conoscere la prontezza, con la quale la forza elettrica si trasmette pei corpi che la conducono. Sia pur grande

il numero delle persone che, tenendosi per la mano, formano una catena, le cui estremità toccano le due facce di un quadrato elettrico, ovvero fanno comunicare l'interno con l'esterno di una bottiglia di Leida, la scossa si fa sentire istantaneamente a tutte le persone che compongono questa catena. Se vi si sostituisce un filo metallico, sostenuto o sospeso per via di corpi isolanti, sieno pur lunghi i giri che gli si fanno prendere, opera in un solo momento la scarica della bottiglia.

Finalmente la medesima esperienza ha manifestata una proprietà, della quale è stata poi fatta un' importante applicazione nei parafulmini ed è la preferenza che ha l'elettricità per seguire ai corpi che meglio la conducono. Quando una persona fa comunicare l'interno con l'esterno di una bottiglia di Leida, per le estremità di un arco metallico che tiene in mano, quantunque non sia isolata, non risente alcuna scossa; la elettricità segue l'arco metallico senza deviare in alcun modo in questa persona, a meno che l'arco non sia un filo troppo sottile, e l'apparato da scaricarsi molto esteso ed energico: è questo allora un caso simile a quello in cui si trattasse di far passare un torrente in un canale troppo angusto per contenerlo.

Per istabilire la comunicazione dell'interno con l'esterno, si arma ordinariamente la bottiglia di Leida con un gancio metallico, il quale favorisce il modo di scaricarla lentamente e senza detonazione, il quale consiste nel toccare primieramente il solo gancio, lo che toglie un poca di elettricità alla superficie interna, e diminuendo la sua tensione, rende libera sulla superficie esterna, una piccola quantità di elettricità, che si sottrae non toccando che questa sola superficie. Questa successione di due contatti essendo ripetuta un sufficiente numero di volte, la bottiglia si trova compiutamente scaricata, non avendo dato, ad ogni contatto, che una debolissima scintilla, accompagnata da un leggiero scoppiettio, come ne produce la semplice elettrizzazione dei corpi con l'attrito quando acquista un po' di energia.

Con la bottiglia di Leida si fa un grande numero di esperienze, ch' è sempre facile spiegare con l'andamento dei fenomeni nell'apparato dei dischi, e che i limiti, nei quali dobbiamo ristringerci, ci obbligano ad omettere; non possiamo però passare sotto silenzio la carica per cascate, vale a dire quella che si opera sospendendo le une alle altre varie bottiglie di Leida, in modo che il gancio di ciascuna sia connesso con la superficie esterna della precedente, e la superficie esterna comunichi col suolo. Allora, se si elettrizza il gancio della prima, si caricano tutte in una volta, giacchè l'elettricità della sorgente, passando nell'interno della prima bottiglia, rispinge sulla sua superficie esterna una porzione di elettricità che, passando nell'interno della seconda, ne rispinge un'altra porzione sulla superficie di questa, la quale porzione passa nella terza e così di seguito fino all'ultima, il cui eccesso esterno si perde nel suolo, tutte le bottiglie trovandosi così caricate in una volta. Lo stesso avverrebbe fra una serie di quadrati elettrici, ovvero con un apparato a dischi, una delle cui facce esterne fosse elettrizzata, mentre tutte quelle poste di contro comunicassero fra loro mediante conduttori, e l'ultima egualmente comunicasse col suolo.

L'intensità dei fenomeni della bottiglia di Leida e del quadrato elettrico dipende, non solamente dall'energia della elettricità comunicata ad una delle sue superficie, ma ancora dalla grossezza della lamina isolante che le separa. Quanto più questa

lamina sarà sottile, più l' influenza produrrà d' effetto, la tensione nella elettricità comunicata restando la medesima, purchè però l' energia di essa non oltrepassi certi limiti, poichè, altrimente, l'attrazione delle due elettricità operando con tanta forza da rompere la lamina isolante, la scarica si effettuerebbe spontaneamente.

(Lacroix.)

LEIOCOMA. Diedesi questo nome nel commercio alla fecula torrefatta che impiegasi principalmente per la stampa delle tele ad oggetto di rendere più densi i colori. (V. Fecola, T. VIII di questo Supplimento, pag. 83). Non è propriamente che destrina scolorata, e serve quindi a tutti gli usi che per la Destrina additaronsi.

(G**M.)

LEMANITE. Delametherie diede questo nome ad una giada trovata da Saussure sulle rive del lago di Ginevra, poi nella montagna di Musinè presso Torino, e da lui chiama *saussurite*, volendo farne una specie particolare. Hauy la chiamò *giada tenace* per essere in fatto tenace quanto la nefritica, potendo prendere un più bel polimento.

(Luigi Bossi.)

LEMBO. La parte estrema di checchessia, e particolarmente quella inferiore dei vestimenti.

(Alberti.)

Lembo. Dicono gli agricoltori quello spazio di terra che viene lasciato sodo nell' arare.

(Alberti.)

Lembo. Specie di barchetta leggerissima e molto veloce, la quale, secondo Plinio, fu invenzione dei Cirenei, ed usavasi dai Romani sui fiumi per difesa dei confini ed anche dai pirati per infestare il mare.

(Rubbi.)

LEMMA. Chiamano i geometri una proposizione che supponesi dimostrata ed assumesi come certa, o si dimostra precedentemente alla dimostrazione di un teorema od alla soluzione di un problema proposto per agevolare ed abbreviare le ultime operazioni.

(Alberti.)

LEMNISCATA. Dicono i geometri ad una curva che ha la figura di un 8.

(Alberti.)

LEMNOS *(Terra di)*. Sostanza molto usata in tutto il Levante: secondo Fourcroy, è una specie di marna o di argilla, e, secondo Prospero Alpino, la polpa del frutto del baobab ridotta in polvere (V. Lalo).

(G**M.)

LENARE. Presso i tintori, vale lo stesso che Accenciare.

(Alberti.)

LENIMENTO, LENIRE, LENITIVO. Vale rammorbidire ed in questo senso impiegansi talvolta nelle arti queste parole.

(Alberti.)

LENO. Rendevole, pieghevole, liscio.

(Alberti).

Leno. Dicesi del vino, debole, piccolo, non potente, quando è all' ultimo della botte.

(Alberti.)

LENSA. V. Lenza.

LENTUGGINE (V. Viburno).

LENTE *(Ervum lens* Linn.). Questa pianta sembra originaria dei paesi posti fra il quarantesimo ed il cinquantesimo grado di latitudine, poichè si trova selvatica nei campi e nelle vigne verso il quarantesimoquinto grado e teme ugualmente i calori meridionali ed i ghiacci settentrionali. Coltivasi pochissimo in Inghilterra e nelle pianure della Fiandra, molto nell' Italia, e nelle parti centrali e meridionali della Francia. Ha la radice minuta, fibrosa ed un fusto ramoso fino dalla base, alto da 8 a 10 pollici, ed il suo frutto è un legume corto, largo e schiacciato che contiene due o tre semi orbiculari, appianati ed alquanto convessi da ciascun lato, che dicons

lente al pari della pianta. Riesce meglio in un terreno magro, leggero e sabbioso che in uno grasso, poichè nel primo dà maggior prodotto di semi, mentre invece nel secondo sfogasi tutta in erba nè fruttifica che assai poco. Teme molto la umidità più che il calore, pel che giova metterla in esposizione piuttosto calda. Nei terreni grassi ed umidi può coltivarsi piuttosto come foraggio. Basta preparare la terra mediante un rivoltamento fatto con l'aratro o con la zappa. Le lenti sono specialmente atte pegli avvicendamenti nelle terre leggere, crescendo assai meglio delle fave, dei piselli e dei fagiuoli nelle terre sabbionose di qualità assai mediocre ed anche nelle terre sabbiose-calcari che possono dare pochi prodotti tanto vantaggiosi. In generale seminasi la lente in primavera quando più non si hanno a temere gli effetti del gelo. In alcuni paesi seminansi le lenti con la segala in autunno o con l'avena in primavera per mieterne il prodotto in verde, il che giova perchè queste due piante simultaneamente maturansi e proteggonsi a vicenda. Talora si seminano le lenti sopra aiuole fatte per altro oggetto, come per le piantagioni delle viti, degli asparagi od altro; altrove le aiuole costruisconsi espressamente, massime negli orti di fondo un poco umido, ottimo metodo, ma molto costoso. Circa al modo di farne la semina varia questo in tre maniere diverse, ponendosene talora cinque a sei semi riuniti in piccole buche disposte a scacchiera, sicchè formino cespi; tal altra in linee paralelle, tal altra finalmente gettandosi il seme a manciate. I due primi metodi sono particolarmente applicabili alle lenti coltivate per raccoglierne i grani. Le seminagioni a scacchiera ed a cespi, che necessariamente si fanno a mano, hanno l'inconveniente non solo di essere tarde e quindi non molto praticabili in grande di rendere impossibili le intraversature con la zappa a cavallo e più difficili; ma le altre ancora di riunire ed accumulare in un solo punto, contro tutti i principii delle teorie della vegetazione, un numero più o meno grande di piante che si spossano vicendevolmente privandosi delle benigne influenze della luce e dell' aria. Sono adunque preferibili le seminagioni in linee paralelle fatte dietro all' aratro al fondo dell'ultimo solco segnato da questo, ogni due solchi lasciandone uno senza semina. Un uomo tien dietro al seminatore, e copre, mediante un leggero rastrello, a meno che non diasi poscia una leggera erpicatura che soddisfa allo stesso scopo più economicamente e con bastante perfezione. La lente che si coltiva come foraggio seminasi quasi sempre a manciate, nella proporzione di circa 150 litri all'ettaro, diminuendone la quantità nel caso che la si mesca ad un po' di segala. La seminagioni a cespi od in linee paralelle domandano una minore quantità di sementi.

La coltivazione delle lenti seminate a manciate od alla rinfusa limitasi bene spesso a ripetute sarchiature; tuttavia questa pianta trae molto vantaggio dalle intraversature che non sono da omettersi quando si possano praticare, donde risulta il grande vantaggio della seminagione in linee regolari, almeno ogni qualvolta si ha per iscopo il raccolto dei grani. Si fa una prima sarchiatura quando le piante si alzano sei o sette dita dal suolo, ed una seconda quando entrano in fiore. Nel Dizionario dicemmo di quanto danno possa tornare alla lente l' andamento di una primavera calda ed asciutta, e perciò quando l'estensione della coltura il permetta, molto giova in quel caso l' innaffiamento, il quale di raro è però praticabile in grande.

Si conosce il tempo in cui deesi raccogliere la lente dal vedere le foglie inferiori staccarsi spontanee dallo stelo ed i baccelli prendere una tinta rossast a. Con ie e

allora affrettarsi di strappare le piante e farle seccare per le ragioni che adducemmo nel Dizionario. Vanno soggette come i piselli ad *intonchire*, cioè ad essere attaccate dai *tonchi* specie di bruchi (*bruchus pisi* Geoffr.) che ne divorano quasi tutta la parte feculacea, del quale inconveniente si possono preservare o ponendole appena raccolte in vasi di vetro che lasciansi esposti al sole per un dato tempo finchè muoiano le larve, o mettendole per brevi istanti in un forno ancora caldo dopo estrattone il pane. Il prodotto in grani che può ottenersi da un ettaro di terra leggera e per metà esaurita seminato a lente, è di 15 ettolitri, ciascuno dei quali pesa, a termine medio, 86 chilogrammi.

Parecchie varietà di lenti conosconsi, e fra queste la lente girlo (*vicia ervilia*, Wild.), quella a quattro semi (*ervum tetraspermum*. Linn.) e quella ricciuta (*ervum hirsutum*. Linn.) che si trovano frequentemente nei campi coltivati in mezzo alle messi e danno tutte tre un eccellente alimento pei bestiami e per le pecore principalmente. Vi fu chi propose di seminare queste lenti come foraggio; ma essendo più piccole della lente comune ed avendo i grani meno saporiti non sembra ragionevole di preferirle. Un' altra specie di lente detta *d' inverno* sembra che potrebbe far parte della coltivazione in grande e figurare fra i foraggi leguminosi; poichè senza essere molto prodnttiva possede qualità cbe la rendono preziosa. Riesce anche nei più cattivi terreni ove la veccia ed il pisello non potrebbero coltivarsi; dà nn foraggio dolce e di buona qualità e semi che si mangiano come quelli della altra lente. Seminasi d' ordinario in autunno e resiste benissimo nell' inverno, donde le viene il suo nome. Alcuni proprietarii, avendola coltivata in grande, ne trassero molti vantaggi migliorando lo stato delle loro terre, che, tenute prima incapaci di dare la menoma quantità di foraggio, produssero copiosi raccolti di questa piànta. Quelli che posseggono terre cattive, sabbiose e che mancano di foraggio, dovrebbero cercare d' introdurvi questa coltivazione.

Venendo a parlare dei vantaggi che recano le lenti, il primo e più importante si è quello dei loro grani che sono un cibo eccellente per l'uomo, sostanzioso, di facile digestione e di grato sapore, e mangiansi interi od anche in estratto, ma non mai freschi. Fra i legumi le lenti furono quelle avutesi in maggior pregio presso gli antichi, ma ora le persone un po'agiate non ne fanno grand'uso. Tuttavia riescono migliori spogliate del loro inviluppo coriaceo mediante una specie di semi-macinatura fatta con appositi mulini, riducendole così in farinata, o come si dice *passate*, perchè allora sono più facili a digerirsi e meno ventose. Anticamente la decozione di lente e massime quella della lente rossa, usavasi in medicina ritenendola sudorifica ed amministrandosi nella rosolia, nel vaiuolo, nei reumatismi e simili. Adoperavasi altresì all' esterno per farne cataplasmi emollienti e risolventi. Oggidì le lenti non si adoperano più in medicina per uso interno od esterno, e solo sussiste il pregiudizio nel popolo che valga ad accrescere la quantità del latte. Un altro uso molto importante si è quello della lente data come foraggio, potendosi, sotto questo aspetto, paragonarla al miglior fieno e serbandosi particolarmente per le bestie giovani, come gli agnelli, i vitelli e simili.

Fourcroix e Vauquelin, avendo esaminato chimicamente la lente, vi trovarono un olio viscoso di color verde e nell' inviluppo membranoso o buccia trovarono del concino che tigne in nero i sali di ferro. L' Einhoff avendo fatto accurata analisi chimica delle lenti ben mature e secche vi trovò la composizione seguente:

Estratto dolce	3,12
Gomma	5,99
Amido	32,81
Glutine	37,32
Albumina solubile vegetale	1,15
Fosfato acido di calce	0,57
Materie membranose contenenti Fibrina amiloide e albumina vegetale, coagulata	18,75
Perdita	0,29
	100,00

(Bosc. — Oscar Leclerc Thouin. — Jussieu. — Antonio Brucalassi.)

Lente. Che cosa si intenda nell' ottica per questa parola veduto lo abbiamo nel Dizionario, e meglio vedremo in appresso quanto varie sieno le forme e le maniere di costruire le lenti. La storia della origine loro non è sì facile a stabilirsi: sappiamo tuttavia che gli antichi ne conoscevano le proprietà, poichè troviamo accennato nelle naturali quistioni di Lucio Anneo Seneca l' uso di una palla di vetro ripiena di acqua per vedere ingranditi e più chiari i minuti caratteri (*a*); e di fatto questo effetto dei liquidi così spesso presentasi che era impossibile sfuggisse all' osservazione e non si cercasse di trarne partito. Circa alla costruzione delle lenti di vetro propriamente dette era cosa diversa, non potendo che difficilmente venire questa suggerita dal caso: e di fatto non sembra che gli antichi la conoscessero nè propriamente si sa quando abbia avuto principio. Quello che ci può dar qualche indizio si è il passo di un libro intitolato Delle opere arcane della natura e dell' arte *(De secretibus operibus naturae et artis)* scritto da Ruggero Bacone, frate francescano che viveva 600 anni fa. In questa opera, veramente ammirabile, trovansi, a così dire, predette parecchie delle più grandi invenzioni venute in appresso, fra le quali quelle della polvere da cannone, degli aerostati, della campana de' palombari, delle barche a vapore, e delle locomotive. Ma venendo a proposito delle lenti ecco in qual guisa si esprime. » Si potrebbero, dic' egli tagliare dei vetri o varie specie di specchi, alcuni fra i quali valessero ad ingrandire od avvicinare gli oggetti, altri ad impicciolirli od allontanarli prodigiosamente; alcuni a far vedere questi oggetti rovesci, altri a raddrizzarli. » Queste parole mostrano che fino a quel tempo le lenti di vetro non si conoscevano, e palesano grande potenza d' ingegno in chi sepeva così ben prevedere quanto sarebbesi fatto in appresso. Le notizie però che abbiamo sulle invenzioni degli occhiali da naso, attribuita generalmente a Salvino d' Armato degli Armati, sul finire del XIII secolo, limitandosi tutte a dare gran lode all'utilità di questo trovato, senza accennare sorpresa per l' ingrandimento dalle lenti prodotto, inducono a credere che a quel tempo le lenti fossero conosciute, e che non vi avesse di nuovo se non se quella peculiare applicazione di esse.

La sempre crescente importanza delle applicazioni dell'ottica all'industria, oltrechè pel fabbricatore di stromenti ottici anche per le altre arti, ne inducono ad occuparci con qualche estensione di questo argomento, notando che se pure apparirà esservi qualche ripetizione con quanto nel Dizionario intorno ad esso si è detto, ciò sempre sarà con lo scopo o di dare una spiegazione più facile e chiara, o di considerare la cosa sotto un aspetto alquanto diverso.

Col nome di lente s' intende un pezzo di sostanza trasparente di vetro, di cristallo, di

(*a*) *Litterae, quamvis minutae, et obscurae per vitream pilam aquae plenam majores clarioresque cernuntur* (Capo VI del primo libro)

diamante o simili, una o due delle cui superficie sieno curve, per raccogliere o disperdere la luce da esso trasmessa. Per ciò solo suole preferirsi il vetro che è più facile a trovarsi dovunque, meno costoso, e più agevole a lavorarsi, essendovi altre sostanze che danno effetti molto migliori di esso, come vedremo. Si è già detto nel Dizionario come debbano le lenti i loro effetti alla rifrazione, e, per meglio spiegare i fenomeni che questa produce, la considereremo successivamente in pezzi di vetro di varie forme, la sezione dei quali vedesi nella fig. 1 della Tav. XVIII delle *Arti fisiche*, dove:

1.° A, R, S, è un *prisma*, cioè un solido, che ha due superficie piane A R, A S inclinate ad un' altra;

2.° B, è un *vetro piano* che ha due superficie piane paralelle fra loro;

3.° C, è una sfera o lente sferica, ogni punto della cui superficie è egualmente distante da un centro comune;

4.° D, è una *lente biconvessa* terminata da due superficie convesse o sezioni di sfere, i cui centri sono in direzione opposta. Questa si dice *ugualmente convessa* quando i raggi delle due superficie, cioè le distanze dei centri dalle loro circonferenze, sono uguali, ed *inugualmente convessa* quando i loro raggi o le distanze sono inuguali;

5.° E, mostra una *lente piana convessa*, ed è terminata da una parte da una superficie piana e da una convessa dall' altra;

6.° F, è una *lente biconcava* terminata da due sezioni concave di sfera, i cui centri sono uno da una parte della lente uno dell' altra;

7.° G, è una *lente piana-concava* terminata da una superficie piana da un lato ed una concava dall'altro;

8.° H è un *menisco*, cioè un vetro terminato da una superficie concava e da una convessa, entrambe sezioni di sfera che vengono ad unirsi continuando sull' orlo;

9°. I, è una lente *concava-convessa*, terminata anch'essa da una superficie concava e da una convessa, ma tali che non si vengono ad unire sull' orlo. La differenza da questa ultima specie di lenti alla precedente sta in ciò che il raggio della superficie convessa nei menischi è minore di quello della superficie concava, mentre invece è maggiore nella lente concava-convessa.

L' asse di queste lenti è la linea retta M N, nella quale sono posti i centri delle loro superficie sferiche ed alla quale sono perpendicolari le loro superficie piane. Se suppongasi che le sezioni B, C, D, E, F, G, H, I girino intorno alla linea M N, genereranno i varii solidi che qui vogliansi rappresentare. Nel trattare però della rifrazione nelle lenti possono usarsi queste sezioni, imperocchè qualunque sezione della stessa lente che passi attraverso l'asse M N ha la medesima forma, cosicchè quello che è vero per una di queste date sezioni lo è del pari per tutta la lente.

Della rifrazione attraverso il prisma. Sieno RS, ed R'S' (fig. 2) i due lati di un prisma di vetro la cui forza di rifrazione sia 1,525, ed AC un raggio di luce che cada sopra la faccia RS in C. Conducasi da C la linea PQ perpendicolare ad RS, e sopra una scala di parti uguali prendansi col compasso 1,525, oppure 15,25, oppure 152,5, o finalmente 1525 parti e, lasciando una punta del compasso sopra CA, se o muova fino a tanto che l'altra punta tocchi in un solo punto la linea CP, come in D, riuscendo così perpendicolare a C P la linea A D; quindi fatto centro in C e col raggio CA descrivasi il circolo APQ. Dalla stessa scala prendansi col compasso 1,000 oppure 10,00, oppure 100,0, o finalmente 1000 parti, e mettendo una punta del compasso sulla linea CQ se lo faccia scorrere

lungo questa fino a che l'altra punta cada sopra E nel circolo CQ, avendo cura che il punto F sia in tal sito che quando una punta del compasso è posta in E l'altra non possa toccare PQ in altro luogo che in F. AD essendo il seno dell' angolo di incidenza ed EF il seno dell' angolo di rifrazione, ne segue, dietro quanto dicemmo nel Dizionario, che la linea CEC' che passa pel punto E è il raggio rifratto. Poscia siccome il raggio CC' giugne alla seconda superficie rifrangente in C', così conducasi la linea Q' P' perpendicolare ad R' S', e sopra una scala di parti uguali prendansi col compasso 1,000, oppure 10,00, ecc. parti, e ponendo una punta del compasso sulla linea C' A' se la muova fino a che l'altra punta cada in un solo punto di C' P' come sarebbe D'. Nella stessa maniera prendendo dalla medesima scala 1,525 oppure 15,25 parti, ponendo una punta del compasso in C' Q', e movendolo lungo quella fino a che giunta in F' l'altra punta cada sopra E' nel circolo E' Q' A' che passa per A' e che ha C' per suo centro, avvertendo che il punto E' sia tale che quando una punta è ivi posta, l'altra non possa toccare C' Q', in altro punto in che F'. Ma siccome il raggio esce ora dal vetro per passare nell' aria, A' D' è il seno dell'angolo d' incidenza ed E' F' il seno dell'angolo di rifrazione, quindi la linea C' E' che passa per E' sarà il raggio rifratto. La rifrazione del prisma ha quindi piegato il raggio AC che sarebbe continuato verso il punto *m*, nella linea C' E' la quale forma con A *m* un angolo E' *n m*, che è la deviazione o cangiamento di direzione del raggio; cosicchè se il raggio AC proviene dal sole o da una candela, sarà veduto da un occhio posto in E' in *a* nella direzione E' *n a*, e l' angolo di deviazione sarà A *n a* $=$ E' *n m*.

Nel caso rappresentato dalla fig. 2, il raggio rifratto C C', passando attraverso il prisma, diviene paralello alla base di esso, R R', ed in questo caso l'angolo di deviazione A *n a* è minore che in ogni altra posizione di C C', ed in conseguenza di AC, come può facilmente provarsi costruendo la stessa figura per qualunque altra posizione di questi raggi. Se adunque ponesi l'occhio dietro al prisma in E', e girasi intorno il prisma, si potrà assicurarsi che C C' è paralello alla base R R', vedendosi l'imagine della candela rimanere stazionaria in *a*, mentre in ogni altra posizione di AC e di CC' questa imagine invece si muoverà verso *a'*. Quando si è posto in tal guisa il prisma in questa posizione, cioe in modo che il raggio CC' sia paralello ad R R', o perpendicolare a S T, la quale linea divide in due l' angolo di rifrazione del prisma R S' R', allora egli è chiaro che l' angolo di rifrazione della prima superficie, vale a dire E C F è uguale a R S T metà dell' angolo del prisma. Ora siccome la metà di questo angolo è conosciuta o può assai facilmente misurarsi, mediante un goniometro o qualsiasi altro strumento graduato, e così trovasi con la massima facilità l'angolo di incidenza ACP, alla superficie RS, e così pure l' altro l' angolo d' incidenza e quello corrispondente di rifrazione alla superficie R' S'. Se ne deduce quindi la proporzione seguente, che *la unità sta alla misura della forza rifrangente come il seno dell' angolo di rifrazione al seno dell' angolo di incidenza*; cosicchè dividendo il seno dell' angolo di incidenza pel seno dell' angolo di rifrazione si ottiene la misura della forza rifrangente. Questo metodo è il più semplice di ogni altro, e quello che può meglio applicarsi alla misura della forza rifrangente, potendo qualsiasi materia molle o liquida porsi negli angoli rifrangenti di un prisma cavo formato con l' unione di lastre di vetro a facce paralelle.

Rifrazione nei vetri piani. Sia M N (fig. 3) un vetro piano ed AC un raggio

di luce rifratto in C dove entra nel vetro, nella direzione Cc, ed in c all' uscire dal vetro nella direzione c a. Se si determina la direzione dei raggi rifratti Cc e ca, vediamo primieramente che c a è paralello ad AC, sicchè quantunque il raggio declini dalla sua direzione alla prima superficie del vetro, declina ugualmente in direzione opposta alla seconda superficie, in guisa che riprende la direzione di prima. Apparirà per altro all' occhio posto in a, come se fosse nella direzione A' c. Perciò guardando attraverso le lastre di una invetriata non iscorgesi alterazione veruna nella posizione degli oggetti, eccettocchè in quelle parti dove le due facce della lastra non sono paralelle.

Rifrazioni attraverso le lenti. Fino a qui abbiamo solamente esaminato la rifrazione delle superficie piane, ma le più importanti a considerarsi per l' ottica sono quelle che accadono sulle superficie sferiche o di qualsiasi altra curvatura. Questa circostanza però non aggiugne difficoltà alcuna, poichè la rifrazione che ha luogo sopra una superficie curva di qualsiasi forma è esattamente la stessa che per una superficie piana la quale sia tangente alla curva nel punto dove cade il raggio. Dietro queste considerazioni, che più estesamente troveranno il loro luogo all' articolo RIFRAZIONE, sarà facile farsi ragione degli effetti delle varie lenti.

Sia per esempio, AC (fig. 4) un raggio di luce, il quale cada nel punto C sopra una sfera di vetro LHZI paralello all'asse della sfera GHOI. Conducasi pel punto C la linea R S perpendicolare ad OC che è il raggio della sfera. Questa linea toccherà la sfera in C, ed il raggio A C sarà rifratto come se cadesse sopra la superficie piana RS. Con lo stesso metodo che abbiamo addietro indicato pel prisma si trova il raggio rifratto CC' e quindi C' sarà il raggio che cade sopra la superficie LIZ opposta della sfera. Conducasi R' S' perpendicolare ad OC' e che tocchi la sfera in C', e con lo stesso metodo precedente si troverà l'altro raggio rifratto C' f. Un altro raggio MN paralello ad AC e che cada sulla sfera in N ad uguale distanza di AC dall'asse della sfera si vede che sarà ugualmente rifratto in F, tutte le circostanze essendo uguali; quindi questi raggi si uniranno in f, il quale chiamasi il *fuoco dei raggi paralelli.* Se si continuano le linee RS, R' S' fino a che riuniscansi in V si vedrà che la rifrazione del raggio AC attraverso la sfera è quella stessa che avrebbe avuto luogo per un prisma RVR'.

Determinatosi col metodo precedente il punto dal fuoco f, nella ipotesi che la sfera sia di *tabaxir*, cioè dello zucchero di canna del bambù, di acqua, di vetro o di zirconia, si avranno i seguenti risultamenti per la distanza del fuoco al di là della sfera, supponendo il raggio di questa di un pollice, e dietro la conoscenza della diversa forza rifrangente di queste sostanze.

	rifrangibilità	lunghezza del fuoco	piedi	pollici
Tabaxir	1,1145		4	
Acqua	1,3358		1	0
Vetro	1, 500		»	1/2
Zirconia	2, 000		»	0.

Quando l' indice della rifrazione è più grande di due, come nel diamante, il punto f cade entro la sfera.

Può trovarsi la distanza del fuoco f dal centro O di una sfera con la regola seguente: dall' indice della rifrazione sottrisi

ino, e dividasi l' indice stesso pel doppio del residuo; il quoziente è la distanza O f, la quale nel vetro è una volta e mezza il raggio della sfera.

Delle lenti bi-convesse. La luce rifrangesi qui esattamente come in una sfera e si può trovare l'andamento dei raggi rifratti coi metodi dianzi descritti per un prisma e per una sfera. Sia L L (fig. 5) una lente bi-convessa il cui asse sia RC f e C il punto medio: si troverà che i raggi paralelli RL, RL essendo rifratti alle due superficie, si riuniranno in f, che dicesi il *fuoco principale della lente*. Nella stessa maniera si troverà che i raggi paralelli R'L, R'C, R'L, e quelli R'' L, R'' C, R'' L che cadono obbliquamente sulla lente, avranno il loro fuoco in, f' f'', alla stessa distanza dalla lente. Tanto in questi come in tutti gli altri casi però i raggi RC, R'C, R''C, che passano attraverso il centro C vanno direttamente ad f, f' ed f'' senza cangiare direzione. La distanza C f chiamasi la *distanza focale* della lente, ed in una lente bi-convessa di un vetro a curve uguali la cui rifrangibilità sia 1500, è uguale al raggio della superficie sferica della lente. Se questa lente è invece piano-convessa è uguale a due volte il raggio della superficie sferica. Se la lente è bi-convessa a curve diverse, si troverà la sua distanza focale con la regola seguente: moltiplichinsi i due raggi di queste superficie e dividasi il doppio di questo prodotto per la somma dei raggi; il quoziente sarà la distanza focale ricercata.

Quando alcuni raggi convergenti, ossia che vanno tutti ad un dato punto, come quello R F (fig. 6) vengono intercettati da una lente bi-convessa LL, il cui fuoco principale sia O, la loro convergenza si aumenta e sono quindi rifratti in un fuoco f più vicino alla lente. Quando il punto di convergenza F allontanasi dalla lente, anhe il punto f recede verso O che non può oltrepassare; e se F si avvicina alla lente, vi si approssima anche f. I punti F ed f diconsi fuochi coniugati, perchè il luogo dell' uno varia quando muta il luogo dell' altro, e benchè ogni lente abbia un solo fuoco principale, può avere innumerevoli fuochi coniugati. La distanza focale coniugata C f si trova con la regola seguente: si moltiplica là distanza focale principale, vale a dire OC, per FC che è la distanza del punto di convergenza, e si divide questo prodotto per la somma degli stessi numeri: il quoziente sarà la distanza C f.

Quando i raggi divergenti, cioè che provengono da un dato punto F (fig. 7), come RL, RC, cadono sopra una lente convessa LL, il cui fuoco principale sia O, la rifrazione di questa lente li farà convergere in un fuoco f al di là di O. Se il punto di divergenza F si allontana dalla lente, il fuoco f avvicinasi ad essa, e se F è infinitamente distante f coinciderà con O, potendosi i raggi che divergono da F riguardare in quel caso come paralelli. Se F avvicinasi ad O, il fuoco f si allontanerà da O, e quando F coinciderà con O, f sarà infinitamente distante, cioè i raggi rifratti saranno paralelli. Quando F trovasi fra O e C, come, per esempio, in F', i raggi rifratti divergeranno Lr Lr, come se partissero da un fuoco f' posto più lontano di O. I punti F f diconsi anche in tal caso fuochi coniugati, e la loro distanza focale trovasi come segue: si moltiplica la principale distanza focale per FC che è la distanza del punto di divergenza, e dividesi questo prodotto per la differenza degli stessi numeri. Il quoziente sarà la distanza CF.

Delle lenti concave. Dalle lenti concave la luce viene rifratta nella stessa maniera come nei prismi, e la direzione dei raggi rifratti può in ogni caso trovarsi con lo stesso metodo indicato in quel caso. Sia L L (fig. 8) una lente bicon-

cava il cui asse sia R f C e C sia il punto medio: si troverà che i raggi paralelli RL, RL, saranno rifratti nelle direzioni Lr, Lr, in guisa da divergere come se provenissero da f che è un punto posto dinanzi alla lente e che è il principal fuoco di essa. La distanza focale principale Cf è la stessa come nelle lenti convesse, e quando la lente è inugualmente concava, trovasi la distanza focale con la stessa regola come per le lenti biconvesse a curvatura inuguale.

Quando raggi convergenti diretti ad un punto f (fig. 9), posto al di là del fuoco principale O di una lente biconcava, sono intercettati da questa, saranno fatti divergere nelle linee Lr, Lr come se provenissero da un fuoco f posto dalla stessa parte della lente al di là di O. Quando F coincide con O i raggi rifratti Lr, Lr, saranno paralelli, e quando il punto F è più vicino alla lente di O i raggi rifratti convergeranno ad un fuoco dallo stesso lato che F, ma in altro punto che O. Questi fuochi cioè Ff diconsi anche essi fuochi coniugati, e data la posizione dell'uno si troverà l'altro con la stessa regola che abbiamo indicata pei raggi divergenti che cadono sopra una lente biconvessa.

Quando invece raggi divergenti RL, RC, RL (fig. 10), che partono da un punto F fuori del fuoco O, cadono sopra una lente concava LL, divergeranno nelle direzioni Lr, Lr come se partissero dal punto f posto fra O e la lente; e se F avvisinasi alla lente si avvicinerà anche f, e le distanze di F e di f dal centro della lente si troveranno quando una di esse sia data con la stessa regola che indicammo pei raggi divergenti che cadono sopra una lente convessa.

Dei menischi. Pei menischi, cioè per le lenti concave convesse, l'effetto è il medesimo che per le lenti biconvesse di uguale distanza focale, cosicchè una lente concava convessa serve come una lente biconvessa della medesima distanza focale. La regola seguente insegna a trovare la loro distanza focale pei raggi divergenti. Si moltiplica doppia la distanza del punto di divergenza pel propotto dei due raggi, e ciò che risulta tiensi per dividendo; poi prendesi la differenza fra i prodotti della distanza moltiplicata per ciascuno dei raggi come divisore: il quoziente sarà la distanza focale ricercata.

Pei raggi paralelli la regola è alrettanto semplice. Dividesi il prodotto dei raggi per la differenza di essi, ed il quoziente è la distanza focale principale. Così sia, per esempio, di due pollici il raggio del lato convesso e di quattro qnello del concavo, il fuoco sarà $\frac{2\times4\times2}{4-2}=8$.

Se due lenti vengono poste insieme a contatto il fuoco composto, quando ciascuna lente ha la stessa forza, sarà la metà del fuoco di ciascuna lente. Quando mettonsi in contatto due lenti convesse le quali abbiamo differenti lunghezze focali, la somma dei due fuochi all'uno di quelli è come l'altro è al fuoco composto che si ricerca. Se, per esempio, i fuochi delle lenti sono 2 e 6, si avrà la proporzione 8 : 2 : : 6 : 1 1/2 pel fuoco composto. Finalmente se due lenti non sono in contatto, si avrà il fuoco composto dividendo il prodotto della moltiplica dei fuochi delle due lenti per la somma di essi, diminuita della loro distanza. Sieno, per esempio, i fuochi delle lenti 2 e 4, e 2 la loro distauza, si avrà

$$\frac{2\times4}{(2-4)-2}=2.$$

Se le lenti sono fatte di sostanze diverse, benchè le curve sieno le stesse la lunghezza focale varierà.

In qual guisa trovinsi i fuochi praticamente accennato abbiamo nel Dizionario: passeremo quindi a considerare gli effetti che le lenti producono.

Se si fa un piccolo foro C (fig. 11) nel

latu di una cassetta AB mn, e mettasi di contro ad un oggetto MN, i raggi che partono dal punto M di esso passeranno in linea retta attraverso il foro C ed illumineranno il punto m del fondo della cassetta coi loro propri colori; i raggi che partono da N faranno lo stesso in n; e tutti gli altri punti di M N manderanno nella stessa maniera i loro raggi in punti immediatamente opposti collocati fra m n. L' effetto del piccolo foro C è unicamente di impedire che i raggi che partono da ugni punto dell' oggetto MN cadano altrove che in mn, cioè nei punti ad essi immediatamente opposti; perciò quanto più piccola si fa l' apertura C più distinta scorgesi in m n l' imagine dell' oggetto MN. Ma per la stessa ragione l' imagine sarà languida, perchè il foro C non ammette così se non se un piccolo numero dei raggi che partono da ogni punto dell'oggetto MN. Se però s' ingrandisce il furo C e vi si adatta una lente biconvessa LL, come nella fig. 12, che abbia Ln per distanza focale relativamente alla distanza di M N, si avrà un' imagine mn affatto simile a quella data prima dal foro, ma più brillante e distinta, poichè tutti i raggi che partono da M come ML, MC', ML' e cadono sopra la lente LL' saranno rifratti in un fuoco m' e tutti quelli che partono da N in un fuoco n, dondu ciascunu un' imagine distinta del punto donde provengono, e quindi dell'intero oggetto M N. La maggiore nettezza dell'imagine mn della fig. 12 in confronto di quella formata dall' apertura C nella fig. 11, viene dalla circostanza che i raggi di un punto dell' oggetto MN non possono interferirsi con quelli di alcun altru punto; e la maggiore chiarezza deriva dal gran numero di raggi provenienti da ciascun punto che vengono raccolti dalla lente ed inviati nel puntu dell' imagine corrispondente. Dalla figura risulta chiaramente che l' imagine nm formata da una lente convessa dee necessariamente riuscire rovescia, essendo impossibile che i raggi della parte superiore M dell'oggetto possano essere dalla rifrazione trasportati alla parte superiore in n. Siccome poi i raggi MC, NC vengono rifratti nelle linee cm, cn, paralelle a CN, così CM i triangoli nCm, NCM sono simili, ed mn è a MN, come Cm è a CM, cosicchè, *la lunghezza della imagine formata da una lente convessa stà alla lunghezza dell' oggetto come la distanza dell'imagine sta alla distanza dell'oggetto dalla lente*. Le posizioni relative dell'oggetto e dell' imagine, quando il primu trovasi a varie distanze dalla lente, sono esattamente le stesse come i fuochi coniugati dei raggi divergenti da un punto, e che si vedono nella fig. 7. Questi movimenti dei fuochi coniugati si dimostrano per evidenza col seguente esperimento doyuto a Smith.

Avendosi determinata la distanza focale EF (fig. 13) di una lente convessa di vetro E, e fissata questa in un telaietto CED posto verticalmente sopra una lunga tavola AB, si conduce una linea AB perpendiculare al telaio e paralella all'asse della lente, e su questa linea misurasi la distanza focale della lente da C ed F, e se la segna in varii punti da C ad F, poi da F ad I, da I a II, da II a III, ec. e così dall' altra parte di C da C ad f, da f a 1 da 1 a 2, da 2 a 3 ecc.: prendesi quindi una metà, un terzo, un quarto ecc. della distanza focale EF e si dividono gli spazi fra F ed I e fra f e 1, ponendo nei punti della divisione i numeri 1/2, 1/3, 1/4. Ciò fatto si riduce oscura la stanza e si mette una candela in Q sopra il segno II; i raggi rifratti dalla lente convergono in q e formano un'imagine della candela sopra un piano di carta GH posto dalla parte opposta sulla divisione 1/2. Se la candela portasi sulla divisione III, la imagine invertita

vedesi formata in 1/3; se invece la candela mettesi in I vedesi la imagine formarsi distintamente in i, trasportando la carta in quei punti. Si ottiene lo stesso effetto ponendo la candela dalla parte dove era la carta e viceversa. Si può quindi stabilire direttamente che *fq* variano reciprocamente come FQ. Se si porta Q più vicino alla lente in F non può aversi un' imagine distinta della candela ad alcuna distanza, ma la luce si rifrange in un fascio paralello cilindrico che dà un circolo della stessa grandezza della lente a qualsiasi distanza da quella.

Se la imagine *nm* (fig. 12) ricevesi sopra un vetro offuscato o sopra una carta trasparente, e mettesi l'occhio dinanzi a quella, vedesi un'imagine arrovesciata con uguale nitidezza di prima, purchè l' occhio sia lontano almeno 6 pollici, che è la minima distanza alla quale si vedono gli oggetti vicini. Se, restando l'occhio in quella posisizione, si leva il vetro o la carta sul quale si formava la imagine, si vedrà l'imagine in aria, distinta e nitida quanto lo era dapprima. La ragione di questo effetto si è che tutti i raggi che sono rifratti nei fuochi in *nm* incrocíansi fra loro in que' punti e di là divergono precisamente alla stessa guisa come lo fecero dall'oggetto MN. Si può quindi riguardare l' imagine *nm* como un altro oggetto, e se vi si mette dinanzi un'altra lente si formerà un' imagine di *nm* come questa formossi da MN, come se *nm* fosse un oggetto reale. Con una serie adunque di lenti convesse formansi imagini d' imagini, l'ultima delle quali può sempre considerarsi come un nuovo oggetto, ed è una copia rovescia della imagine precedente.

Per ispiegare poi come le lenti convesse aumentino le dimensioni degli oggetti e ce li facciano apparire più vicini, basta riflettere sulla grandezza apparente degli oggetti. Quando una moneta è posta alla distanza di un centinaio di metri riesce appena visibile, e, per l'angolo sotto il quale si mira, sembra piccolissima. Alla distanza di 20 o 30 metri la si vede abbastanza distintamente per comprendere che è un corpo rotondo e la sua grandezza apparente è accresciuta; alla distanza di 3 metri, si vede la testa improntatavi sopra; alla distanza, di 15 a 20 centimetri la sua grandezza apparente è tale che sembra coprire una lontana montagna, potendosi leggere facilmente le iscrizioni e le date che vi sono scolpite; avvicinandola ancora di più all' occhio s' ingrandisce, cioè appare di maggiori dimensioni che non abbia realmente: così benchè la dimensione rimanga sempre la stessa pure se la vede molto variare. Ora, essendo la moneta distante 20 piedi, abbiasi una lente convessa la cui lunghezza focale sia di 5 piedi e se la ponga in mezzo fra l'occhio e la moneta, sicchè rimanga 10 piedi distante sì dall' uno come dall' altra: si può dimostrare che in tal caso l' imagine della moneta formata dalla lente avrà esattamente la stessa dimensione della moneta medesima, la quale per conseguenza non verrà dalla lente direttamente ingrandita; ma siccome la imagine è portata così vicina a noi che l' occhio può vederla alla distanza di sei pollici, così, la sua apparente grandezza viene aumentata nella proporzione di 6 pollici a 20 piedi, o di uno a 40, cioè ingrandita 40 volte. Questo ingrandimento della moneta si è quindi semplicemente ottenuto portando l'imagine di essa più vicina all'occhio. Se la moneta od altro oggetto è a tale distanza che non si possa collocare una lente a metà fra quella e l'occhio, possiamo tuttavia ingrandirla formando una piccola imagine di essa nella maniera seguente. Sia LL (fig. 12) la stessa lente della lunghezza focale di 5 piedi posta nel foro dell' imposta di una camera oscura e suppongasi che l' oggetto sia distante 5,000 piedi o circa un miglio;

quindi i raggi che partono da quell'oggetto cadranno pressochè paralelli sulla lente LL, e nel fuoco principale di essa si formerà un' imagine rovesciata *nm*, 5 piedi lontana dalla lente; la dimensione di questa imagine sarà a quella dell' oggetto come 5 piedi stanno a 5,000 cioè 1,000 più piccola che l'oggetto; ma se guardiamo questa piccola imagine la possiamo vedere molto distintamente alla distanza di 6 pollici, presentandosi essa sotto un angolo o con una grandezza apparente tanto più grande come se la stessa piccola imagine fosse ugualmente lontana che l' oggetto, o come 6 pollici stanno a 5000 piedi, cioè 10,000 volte. Quindi benchè la imagine sia 1000 volte più piccola dell'oggetto, per essere portata tanto più vicina all' occhio, ha una grandezza apparente 10,000 volte maggiore, $\frac{10000}{1000} = 10$, per la conseguenza, grandezza apparente si accresce, cioè l' ingrandimento prodotto dalla lente LL è di 10 volte. Questa forza d' ingrandimento è sempre uguale alla lunghezza focale della lente, divisa per la distanza alla quale l'occhio vede più distintamente gli oggetti, la quale nel caso presente è, $\frac{5 \text{ piedi}}{6 \text{ pollici}}$ o $\frac{60 \text{ pollici}}{6 \text{ pollici}}$, vale a dire 10 volte, come dicemmo. Quando ricevesi l' imagine *nm* sopra una superficie bianca ed opaca, l'apparato dicesi Camera-oscura; ma quando l' occhio è posto dinnanzi alla lente e vedesi l' imagine dipinta nell'aria, lo strumento dicesi Cannocchiale o Telescopio.

Avvi pure un altro metodo d' ingrandire gli oggetti, e specialmente quelli che non sono a portata dell' occhio nostro, e che è di grande importanza nell' ottica. Si sa che l' occhio può vedere distintamente gli oggetti quando sieno questi a tale distanza che i raggi che partono da essi giungano all'occhio paralelli o quasi. Per conseguenza se poniamo un oggetto vicinissimo all'occhio, così che acquisti notabile grandezza apparente, e se con qualche mezzo possiamo far sì che i raggi che partono da quello giungano all'occhio quasi paralelli fra loro, lo vedremo distintissimamente. Ciò si fa ponendo una lente convessa dinanzi all' occhio e l'oggetto nel fuoco di essa. Abbiamo veduto che quando i raggi divergono dal fuoco *f* (fig. 5) di una lente LL, i raggi rifratti LR, L' R' sono paralelli. Ponendo l' oggetto alcun poco più vicino di *f*, i raggi che ne partono ricevono esattamente quel grado di divergenza che hanno quando l' oggetto è posto sei pollici lontano dall' occhio, che è la minima distanza cui si vedono distintamente gli oggetti minuti: se la distanza C*f* è di un pollice, l' oggetto in *f* avrà la sua apparente grandezza sei volte maggiore che se fosse veduto alla distanza di 6 pollici senza la lente. Questa produce quindi un ingrandimento di sei volte. Considerata sotto questo aspetto la lente dicesi Microscopio *semplice*, e si trova la sua forza di ingrandimento dividendo sei pollici per la distanza focale della lente. Una lente, per esempio, della longhezza focale di 1/10 di pollice ingrandirà 60 volte, ed una di 1/100 di pollice 600 volte.

La proprietà delle lenti convesse di rifrangere i raggi paralelli, e di unirli in un fuoco dà luogo ad altri fenomeni molto interessanti. Se esponesi la faccia di una lente convessa LL (fig 5) al sole, si vede che questa raccoglie in un piccolo spazio nel suo fuoco *f* tutti i raggi solari RL, RC, R' L' che vi cadono sopra. Se la lente LL ha una superficie di 400 pollici quadrati ed i raggi che cadono alla superficie di quella vengono raccolti nello spazio di un pollice quadrato, si vede che la forza calorifica sarà in quel punto 400 volte maggiore che in ciascun raggio, supponendo

che non v'abbia perdita di luce, e che tutti i raggi vengano raccolti nello spazio del fuoco. La lente con cui si fa questo esperimento dicesi *ustoria*. Una delle più grandi montatesi a tal uopo si è quella fatta da Parker di flint-glass, che aveva il diametro di tre piedi e che quando era montata presentava alla luce del sole 330 pollici quadrati; la sua distanza focale era di 3 piedi e 9 pollici, ed il diametro dello spazio dal fuoco occupato era di un pollice. Ad oggetto però di condensare la luce più che fosse possibile adoperavasi un'altra lente del diametro di 13 pollici e del fuoco di 29, mediante la quale il diametro del punto focale si trovava ridotto a 3/8 di pollice. L'apparato sul quale era montata vedesi nella fig. 1 della Tav. XIX delle *Arti fisiche*: *a* è la grande lente biconvessa montata in un anello e connessa alla lente più piccola *b* con istecche di legno *cc*, quella inferiore delle quali tiene attaccato un pezzo e che può avvicinarsi più o meno alla lente più piccola: a questo braccio e è fissato il sostegno *d* che ha una snodatura universale e porta la sostanza da assoggettarsi all'esperimento. Con questo apparato fondevansi in 4 secondi 20 grani d'oro puro; in 3 secondi 10 grani di platino; ed un diamante del peso di 10 grani espostovi per 30 minuti perdette 4 grani. Questa lente, che ora è posseduta dall'imperator della Cina, costò 700 lire sterline. La difficoltà di fare lenti molto grandi rende assai utili per questo oggetto le lenti formate di varii pezzi, delle quali parleremo in appresso.

Finalmente, la proprietà delle lenti convesse, da noi notata specialmente parlando dell'apparato rappresentato nella fig. 13 della Tav. XVIII, di ridurre paralelli i raggi provenienti da un corpo luminoso posto nel fuoco della lente stessa, fece che si applicassero quando occorreva un fascio di luce assai forte in una data direzione, ed all'articolo FANALI del Dizionario (T. V, pag. 448) si è veduto quale partito ne traessero Fresnel pei fari.

Esposte sommariamente così le principali forme e proprietà delle lenti, le regole per calcolarne gli effetti e le più importanti applicazioni di esse, prima di venir a parlare della loro costruzione e di alcune maniere particolari di farle diverse dalla comune, ne è duopo indicare a quali difetti vadano d'ordinario soggette e quali rimedii la teoria e la pratica v'abbiano suggeriti.

Prima di tutto nel parlare della rifrazione dei raggi alla superficie delle sfere e delle lenti abbiamo supposto che tutti i raggi cadessero esattamente nel fuoco, il che però non è assolutamente vero. Di fatto se il raggio A C della fig. 4 della Tav. XVIII viene rifratto dalla sfera LL nel punto *f*, un altro raggio che cada più vicino all'asse sopra la sfera cioè in qualsiasi punto fra C ed H, avrà il suo fuoco, cioè intersecherà l'asse in un punto *f'* più lontano dalla sfera, di *f*. Si può averne facilmente la prova facendo la proiezione dei raggi rifratti, e se si prende la distanza fra quelli più lontani dall'asse e quelli più vicini si avrà la differenza *ff'* fra i fuochi di questi raggi la quale si chiama la *aberrazione di sfericità* o la *aberrazione o deviazione* dei raggi dal fuoco, cagionata dalla figura sferica della lente. Che questa aberrazione derivi dall'essere la curvatura del vetro uguale ad un segmento di sfera fra C ed H è cosa evidente, poichè se il vetro fosse più rotondo o più convesso in H che non lo sia infatto, avrebbe un fuoco più vicino alla sfera, ed il raggio che ora rifrangesi soltanto in *f'* si rifrangerebbe in *f*; o se, rimanendo in H lo stesso, il vetro fosse più appianato in C, dovrebbe rifrangere i raggi ad un punto più distante di *f*. Quindi per rifrangere i raggi che a differenti distanze dall'asse cadono

nello stesso punto, il vetro dovrebbe avere diversi gradi di curvatura a differenti distanze dall' asse.

Faremo vieppiù chiaro il fenomeno della aberrazione mostrando l'influenza da questa causa prodotta sopra una lente piana convessa la cui sezione si vede in A B C, nella fig. 2 della Tav. XIX delle *Arti fisiche*. Suppongasi esposta ai raggi paralelli la superficie piana, e sia *a* A un estremo fascio di raggi; D il centro della curvatura, D *f* l' asse della lente ed F il fuoco di un sottilissimo fascio di raggi incidenti ad infinitamente piccola distanza dal centro. Ora il raggio estremo *a* A essendo perpendicolare alla superficie piana, passerà direttamente attraverso di quella fino al lato convesso, dove sarà rifratto in *f*, tagliando l' asse in quel punto, perchè D A è perpendicolare alla curva in A, ed *a* D è il seno dell'angolo d'incidenza, *n* D il seno della rifrazione; quindi si formerà una imagine dell'oggetto in F dai raggi centrali, ed un' altra imagine dello stesso oggetto si formerà in *f* dai raggi estremi; nello spazio fra F ed *f* si formeranno altre imagini dello stesso oggetto pei punti intermedii della lente. La aberrazione longitudinale F *f* sta in una certa proporzione con la grossezza ovvero al seno-verso B, P, e quando la lente è nella posizione indicata dalla figura, è uguale a 9/2 o 4 1/2 volte BP. Questa quantità è minore quando esponesi la superficie curva della lente ai raggi paralelli, cioè quando la rifrazione della prima superficie fa che il raggio si avvicini di più alla perpendicolare, o quando il raggio si curva nel passare da un mezzo più raro in uno più denso, la differenza dall' aria al vetro stando nella proporzione di 27 a 7. Perciò quando il lato convesso ponesi dalla parte donde vengono i raggi la aberrazione longitudinale sarà soltanto 7/6 della grossezza B P, cioè 1, 166. Quando si adopera una lente biconvessa a curve inguali, le proporzioni de' raggi delle loro superficie stando come 1 a 6, ed esponendo ai raggi paralelli il lato più convesso, la aberrazione longitudinale sarà la quantità minore possibile, cioè 15/14 o 1, 714 della grossezza della lente. Quando i raggi di una lente biconvessa sono uguali la aberrazione è 5/3 della sua grossezza; per ciò queste lenti sono meno buone di quelle piane convesse della stessa grossezza adoperate nel modo più vantaggioso. La *aberrazione longitudinale* F *f* *cresce come il quadrato dell'apertura quando, non siasi alterata la curvatura della lente; quando invece l' apertura è costante, è in ragione inversa della distanza focale.*

La aberrazione laterale che produce la confusione della imagine al fuoco dei raggi centrali, è uguale alla aberrazione longitudinale F *f* moltiplicata per $\frac{AC}{BF}$ cioè per la apertura della lente divisa per la distanza focale che è uguale a K H. Ora se si conducano raggi dai vari punti della lente, si troverà che saranno rifratti attraverso un piccolo spazio circolare I R, il cui diametro sara 1/4 di K H; quindi questi punti possono riguardarsi come il fuoco della lente. *La aberrazione laterale delle lenti cresce come il cubo della apertura se il raggio rimane lo stesso, od inversamente come il quadrato del raggio, quando le aperture sono le stesse.*

Questi leggi possono riguardarsi come atto a stabilire la aberrazione relativa di tutte le lenti; ma è chiaro che se si adoperano mezzi di vario potere rifrangente, e si forma con ciascuno di questi mezzi lenti di uguale curvatura, la separazione o deviamento dei raggi dal loro punto focale sarà diversa, quelli che possedono una maggiore facoltà rifrattiva producendo la minor aberrazione abbenchè producano un ingrandimento maggiore. La misura

della facoltà rifrangente di molte sostanze si troverà all' articolo Rifrazione, e mostreremo i vantaggi della sostituzione di alcune di esse al vetro in questo medesimo articolo là dove parleremo della costruzione delle lenti.

Chiamando 1 la aberrazione della lente biconvessa a curve inuguali coi raggi nella proporzione di 1 a 6, Herschel stabilì le seguenti misure per la aberrazione delle altre lenti.

Lente della miglior forma anzidetta	1,00
Lente biconvessa o biconcava	1,567
Lente piano convessa o concava con la superficie curva volta verso i raggi paralelli . . .	1,081
Lente piano convessa o concava, con la superficie piana volta verso i raggi paralelli . . .	4, 2

In tutti questi casi suppongonsi le lenti di uguale grossezza.

Il grande vantaggio di esattamente considerare la aberrazione delle lenti risulta evidente quando si combinino due lenti di doppia distanza focale invece di una per produrre un dato effetto, nel qual caso la aberrazione decrescerà di 1/4 da quella che sarebbe per una sola lente della stessa forza, sicchè la apertura delle lenti composte si potrà accrescere, restando tuttavia l' errore minore che per una sola lente. Così nel cannocchiale comune adoperando due lenti in vece dell' obbiettivo e due pure invece dell' oculare, possono accrescersi le aperture, migliorando così lo strumento in quanto a chiarezza ed ampiezza.

Huygtens dimostrò potersi avere la maggiore chiarezza possibile per l' oculare di un cannocchiale con due lenti piano convesse collocate a quel modo che si vede nella fig. 3 della Tav. XIX, cioè con la superficie piana all' esterno, il fuoco della lente E volta verso l'occhio essendo uguale a 2/3 di quello dell' altra lente F, e lasciando tramezzo una distanza uguale alla differenza delle loro lunghezze focali. Questa combinazione adattata a tal uopo venne da lui chiamata *oculare astronomico positivo*; e con questa aggiunta si ha una nitidezza 4 volte maggiore che con una sola lente D di forza, equivalente poichè la curvatura prodotta sull' oggetto sarà 1/4 soltanto di quella che sarebbe risultata con una sola lente; per la rifrazione della lente F la imagine dei raggi marginali portasi più vicina alla lente stessa di quella dei centrali, quindi la imagine risulterebbe convessa verso la lente F come mostra la freccia; ma siccome il raggio di curvatura nella lente F è doppio di quello dell'unica lente, D, così la piegatura della imagine decrescerà secondo il quadrato di questa proporzione, cioè 4 volte. Per questo riguardo adoperasi una simile combinazione per l'oculare dei cannocchiali dei quadranti astronomici e di altri stromenti graduati, volgendo il lato convesso della lente F verso l' altro E, perchè uguali divisioni sul micrometro corrispondano ad angoli uguali sottesi dagli oggetti misurati con quello strumento. Questa combinazione, chiamata *oculare micrometrica di Ramsden*, ha il grande svantaggio che l' occhio dee porsi vicinissimo alla lente E. Herschell ha pure veduto che unendo insieme due lenti piane convesse a quel modo che indica la fig. 4, la aberrazione risulta soltanto 0,2481 cioè 1/4 di quella di una sola lente della miglior forma. La lunghezza focale della prima di queste lenti deve essere a quella della seconda come a 2,3. Se le loro lunghezze focali fossero uguali la aberrazione sarebbe 0,603 o circa una metà. Può interamente distruggersi la aberrazione sferica combinando un menisco con una lente bicon-

vessa, come vedesi nelle figure 5 e 6, il lato convesso essendo volto verso l'occhio quando si usano per cannocchiali o simili stromenti, e verso i raggi paralelli quando adoperansi come lenti ustorie. Herschell ha calcolato le seguenti curvature per queste lenti.

	fig. 5	fig. 6
Lunghezza focale della lente convessa . .	+ 10,000	+ 10,000
Raggio della sua prima superficie . . .	+ 5,833	+ 5,833
Raggio della sua seconda superficie . . .	— 35,000	— 35,000
Lunghezza focale del menisco	+ 17,829	+ 5,497
Raggio della sua prima superficie . . .	+ 3,688	+ 2,054
Raggio della sua seconda superficie . . .	+ 6,291	+ 8,128
Lunghezza focale della lente composta. .	+ 6,407	+ 3,474

Avendosi in queste combinazione un mezzo per scemare la aberrazione prodotta dall'oculare di un cannocchiale non si avrà in esso altro limite della forza di ingrandimento e della chiarezza se non che gli errori prodotti dall'obbiettivo, e questi, come abbiamo veduto, si possono diminuire facendo le curvature come 1 a 6 col lato più convesso all'esterno, essendosi veduto come questa lente sia quella che ha minore aberrazione di ogni altra. Secondariamente usando due lenti di doppio fuoco per produrre la rifrazione voluta, si può scemare di 4 volte l'errore. Brewster stabilisce che per rendere un cannocchiale quanto perfetto è possibile senza farlo acromatico, la superficie esterna dell'obbiettivo abbiasi a lavorare sopra un raggio uguale a 5/9 della sua lunghezza focale e la superficie interna, cioè quella volta verso l'occhio, sopra un raggio uguale a 5 volte la sua lunghezza focale. Nell'oculare il raggio della superficie volta verso l'oggetto sarà di 9 volte la sua focale distanza, e quello della superficie volta verso l'occhio 3/5 della stessa distanza. Con questo mezzo la aberrazione prodotta dalla figura sferica delle lenti sarà affatto nulla pegli oggetti posti nella direzione dello asse, e la minore possibile pegli oggetti fuori di quell'asse. Al dire dello stesso Brewster la asserzione di Huygens che la aberrazione sferica sia la minore possibile quando i raggi delle superficie stanno come 6 ad 1 è bensì vera pegli oggetti posti nell'asse delle lenti, ma rimane un aberrazione notabile quando gli oggetti sono posti fuori di questo asse. Quantunque questo errore coi mezzi dianzi indicati si possa rendere minore e quasi impercettibile, pure, siccome si cresce nella stessa proporzione con cui si ingrandiscono gli oggetti, così può divenire sensibilissimo quando si voglia molto ingrandimento, dovendosi in quel caso ricorrere all'una od all'altra di quelle combinazioni che nelle fig. 5 e 6 abbiamo descritte.

Isacco Newton conobbe che le superficie delle lenti potevano farsi dietro una certa curva matematica per guisa da evitare interamente questo errore, e trovò con le sue indagini che se la superficie fosse descritta dalla rivoluzione di una parabola e l'oggetto radiante fosse ad una distanza infinita, i raggi si raccoglierebbero in un solo punto, nè avrebbe luogo aberrazione di sfericità. Dietro ciò formò un'apparato per lavorare e polire lenti di questa figura, ma conobbe che quantunque l'errore prodotto dalla figura fosse perfettamente corretto i raggi eterogenei della luce, riguardati prima di allora come omogenei, pas-

sando attraverso la lente, dividevansi nei loro principii particolari costituenti di rosso, ranciato, verde, azzurro e violetto, nella stessa maniera come passando attraverso il prisma, e per tale motivo l'uso di siffatte lenti venne abbandonato.

Può però farsi una lente scevra di aberrazione pei raggi paralelli dandole tale figura che formi parte di un' elissoide, che risulti cioè dal giro di un'elisse intorno al suo maggior asse, facendo questo uguale all'indice di rifrazione della sostanza, la distanza dei fuochi essendo 1, purchè la seconda superficie sia concava ed abbia per centro il fuoco più lontano della sferoide. Può anche farsi una sola lente scevra di aberrazione pei raggi paralelli purchè la superficie che riceve questi raggi paralelli sia piana e l'altra superficie faccia parte di un'iperboloide formata dalla rivoluzione di un' iperbole il cui grand' asse sia l' indice di rifrazione della sostanza, la distanza fra i fuochi essendo uno.

Oltre all' aberrazione di sfericità di cui finora parlammo ad altro difetto vanno le lenti soggette, vale a dire, all' aberrazione di rifrangibilità, la quale dipende, come vedemmo all' articolo CANNOCCHIALE del Dizionario (T. III, pag. 331), dal non essere i diversi raggi colorati onde la luce bianca componesi ugualmente rifrangibili, sicchè cadendo in fuochi diversi producono un coloramento irregolare nelle imagini; abbiamo ivi detto come chiamisi *dispersione* questo slontanamento dei raggi variamente colorati quando dal passare da un mezzo all'altro rifrangonsi. Per meglio far comprendere come questa dispersione producasi da una lente, sia Aa (fig. 7) un raggio di luce bianca composta, proveniente da un corpo luminoso e che cada sopra la lente B, paralello all'asse di essa, nel punto a. Questo fascio di luce non si rifrangerà scolorito, ma il raggio rosso taglierà l'asse in r ed il violetto, che si inclinerà più dell' altro colore, taglierà l'asse in v; e nello spazio intermedio da r a v si formerà uno spettro colorato di ranciato, giallo, verde ed azzurro; la quantità proporzionale di questi colori e la totale lunghezza varierà secondo la sostanza onde la lente è composta. Newton, dietro le più accurate osservazioni, trovò che nel vetro comune, quando il seno dell' angolo del raggio incidente Aa era 50°, i seni di rifrazione dei raggi rosso e violetto erano 77° e 78°; la rifrazione media del fascetto Aa essendo 77° 1/2. Se chiamisi i il seno d' incidenza, r il seno di rifrazione pel raggio rosso e v quello pel violetto, si troverà che il diametro del circolo di dispersione ds attraverso il quale passano tutti i colori, sarà a quello della lente come $(v-r)$ è a $(v+r-2,i)$ cioè come 1 a 55, cosicchè il diametro sarà 1/55 parte dell'apertura della lente, che è uguale a quasi metà del diametro del circolo di dispersione al fuoco dei raggi centrali r. Si può dietro questi dati calcolare facilmente il circolo di dispersione occupato da ciascun colore particolare o da una serie di vari colori. Così tutti i raggi di colore ranciato e giallo passeranno attraverso un circolo il cui diametro sarà 1/200 dell'apertura della lente. Quindi se si consideri che un obbiettivo di vetro del diametro di 5 pollici e mezzo ha un circolo di dispersione del diametro di 1/10 di pollice, fa sorpresa che si possa distinguere alcuna imagine dell' oggetto; ma l' assai maggiore vivacità della luce gialla ranciata in confronto dell'altra, rende assai meno sensibile la confusione degli altri colori e permette che si possa dare quella apertura alla lente, massime quando abbia molta lunghezza focale.

Non tutte le sostanze hanno ugual forza dispersiva, e quindi per questo oggetto possono alcune riuscire più atte delle altre alla fabbricazione delle lenti; ma

questa circostanza non è di tanto grande interesse, poichè, come vedremo, si giunse a togliere l'aberrazione di rifrangibilità interamente. All'articolo Dispersione demmo una tavola di confronto fra la forza dispersiva di varie sostanze.

Non sarà inutile il far conoscere quale sia l'indice di rifrangibilità dei varii colori per l'acqua e per le due specie di vetro le cui proprietà ottiche sono più conosciute.

	Acqua Indice di rifrazione	Crown-glass Indice di rifrazione	Flint-glass Indice di rifrazione
Rosso	1,3310	1,5258	1,6277
Ranciato	1,3317	1,5268	1,6297
Giallo	1,3336	1,5296	1,6350
Verde	1,3358	1,5330	1,6420
Azzurro	1,3378	1,5360	1,6483
Indaco	1,3413	1,5417	1,6603
Violetto	1,3442	1,5466	1,6711.

Possiamo ora paragonare fra loro i diametri dei circoli della aberrazione cromatica e di quella sferica in un buon cannocchiale, e si vedrà non essere possibile di dare un'apertura maggiore di 4 pollici ad un obbiettivo della distanza focale di 100 piedi, volendosi conservare una sufficiente nitidezza alle imagini; il diametro del circolo di aberrazione sferica computato per questa lente non eccederà 1/120000 di un pollice, mentre quella acromatica si limiterà a 1/250 che è appena 1/5 della dispersione totale, questa sarà $\frac{1}{62\frac{1}{2}}$ di pollice e quindi circa 900 volte maggiore dell' altra. Ma quando l' apertura di una lente di vetro aumentasi a 30°, l'aberrazione sferica sarà uguale a quella cromatica. Una tale apertura può quindi usarsi soltanto pegli oculari dei microscopi.

All' articolo Acromatismo di questo Supplimento dato abbiamo un breve cenno sulla storia dei modi imaginatisi per riparare all'aberrazione di rifrangibilità, la possibilità dei quali, preveduta dall'Eulero, negata da Newton, venne poscia ad evidenza comprovata da Dollond coi fatti. La spiegazione del modo come si ottenga la correzione dell'aberrazione di rifrangibilità o cromica, vale a dire l'acromatismo venne pure indicata a quella parola, e più estesamente ancora all'articolo Cannocchiale del Dizionario; qui pertanto non faremo che dare qualche ulteriore dilucidazione, e considerare qualche disposizione, della quale non si è altrove parlato.

Se si abbia un prisma A *b* C (fig. 8) che abbia l' angolo *b*AC uguale a quello ACB di un altro prisma formato della stessa sostanza, e si ponga il primo a contatto col secondo, è chiaro che dovrà distruggere lo spettro PT, ricomponendolo col rifrangere la totalità dei raggi separati dal prisma ACB nello stesso punto Y dove la loro unione forma un fascio di luce bianca, la separazione prodotta dalla rifrazione e dispersione del primo prisma essendo esattamente compensata e bilanciata dalla rifrazione del secondo; lo che sarà evidente se si rifletta che le faccie A*b* e BC sono paralelle, e che quindi l' insieme dei due prismi non diviene più che una lastra a facce paralelle. Se l'angolo *b*AC è minore di quello ACB, il secondo prisma non

correggerà nè la dispersione, nè la rifrazione del primo e si formerà uno spettro, più corto in Y' alquanto al di sopra di Y. Se invece l'angolo bAc è maggiore di ACB si avrà una dispersione e rifrazione dalla parte opposta ed un piccolo spettro al di sotto di V: è quindi evidente che combinando due prismi della stessa materia a quella guisa che si vede nella fig. 8 non si potrà far deviare il raggio SY dalla sua direzione senza che si formi lo spettro prismatico, cioè non si potrà produrre rifrazione senza coloramento. Siccome qualunque lente agisce esattamente alla stessa maniera di un prisma sembrerebbe seguirne che non si potessero combinare una lente concava, ed una convessa dello stesso vetro per rifrangere la luce senza produrre coloramento, dal che ne verrebbe che quando si distruggono i colori si togliesse anche la rifrazione. In tale maniera ragionava appunto il Newton traendone la conclusione che non vi avesse speranza di poter migliorare i cannocchiali per rifrazione. Siccome però abbiamo veduto che varie sostanze tengono forza dispersiva diversa e che, per esempio, è questa differente nel flint-glass di quello che sia nel crown-glass se si fa il prisma ABC della fig. 8 di crown-glass ed AbC di flint-glass, e si faccia l' angolo b AC tale da correggere il coloramento di ACB, cioè da produrre uno spettro esattamente della stessa lunghezza, si vede che il flint-glass per la sua minore rifrazione del crown-glass dee rifrangere i raggi del prisma ACB nel punto Y' sopra di Y, dove si raccoglieranno in un circolo di luce bianca: quindi ottiensi in tal modo una rifrazione del fascio di luce SY in un'altra direzione SY' senza coloramento. Si è dietro questo principio che si costruiscono le lenti acromatiche, come vedemmo negli articoli addietro citati. Può tuttavia dimostrarsi, contro l'asserzione del Newton, che vi ha modo benissimo di avere la rifrazione e lo scoloramento anche senza l'uso di due sostanze diverse, cioè di ottenere lo acromatismo con una sola sostanza. Brewster conobbe che giugnevasi a questo risultamento unendo due prismi della stessa sostanza in guisa che l' uno di essi, il cui angolo di rifrazione è minore, fosse inclinato così che i raggi incidenti vi entrassero obbliquamente, col che la dispersione si aumenta in maggior proporzione della rifrazione. Un prisma B (fig. 9) di flint-glass con l' angolo di 41°, 11', a cagione di esempio, sarà corretto da un altro prisma A, pure di flint-glass che abbia un angolo di 60°, 2', il primo essendo inclinato ad oggetto di accrescere la dispersione. Si troverà che con questa disposizione l'aumento della dispersione sarà tale che il fascio di luce r sarà notabilmente rifratto verso l'asse aa dal prisma A ed emergerà poi scolorito in E. Dietro questa ingegnosa maniera di ottenere la rifrazione senza coloramento da due prismi della stessa sostanza, Brewster propose di costruire un obbiettivo di vetro sullo stesso principio, e stabilì potersi correggere più accuratamente l'aberrazione sferica di due vetri adottando la forma di cui vedesi la sezione nella fig. 10, dove la lente A corrisponde al prisma A della fig. 9 e la concava-convessa B al prisma B. La lente A è piana-convessa, ma probabilmente la miglior forma sarebbe quella di un menisco col lato convesso volto verso l'occhio. Anche il nostro Amici costruì una combinazione di prismi dello stesso vetro su questo principio, nella quale correggesi l'aberrazione cromatica e si ottiene un ingrandimento di circa tre volte. Questo metodo è utile particolarmente pei cannocchiali da teatro dove la combinazione dei prismi non richiede un rimuovimento del fuoco per le varie distanze degli oggetti a fine di vedere con uguale chiarezza tanto i

più lontani che i più vicini, ma devono invece avere un fuoco unico, esatto, oggetto di grande importanza in questi stromenti; quindi la disposizione dianzi accennata è preferibile ad ogni altra per questo uso Lo stromento di Amici, cui egli diede il nome di *Teinoscopio*, consiste in quattro prismi ad angolo retto che hanno i loro angoli rifrangenti diversi, e sono combinati due a due; i due paia essendo simili, quello vicino all'occhio, cioè il primo paio è verticale ed il secondo paio è orizzontale, cosicchè viene a prodursi eguale rifrazione in ambedue le direzioni. La distanza fra ciascun paio è di circa un pollice e mezzo.

Più ordinariamente però si rendono le lenti acromatice unendo due qualità di vetro diverse od anche combinando il vetro con un liquido a quella maniera che agli articoli Acromatismo, e Cannocchiali venne indicato. Quelle lenti nelle quali si è tolta tanto l'aberrazione di sfericità, quanto quella di rifrangibilità, vennero da Herschell chiamate *aplanatiche* dalla voce grèca πλανος che significa errore e che essendo preceduta dall'alfa che indica privativa viene a significare senza errore. Daremo qualche norma più estesa sulle teorie, dietro alle quali si hanno a costruire queste lenti pegli obbiettivi dei cannocchiali e dei microscopii.

Lo spettro formato da varie lenti di sostanze diverse ha differente lunghezza: così, per esempio, se si fanno due lenti della stessa lunghezza focale, l' una di flint e l' altra di crown, la luce rossa e violetta cagionata dalla lunghezza o diametro dell' imagine colorata nel flint starà a quella prodotta dal crown come 3 a 2 circa. Ora se si fanno le lunghezze focali di queste lenti nella proporzione di 3 a 2, lo spettro colorato prodotto da ciascuna di esse sarà uguale; ma se la lente di flint sarà concava e quella di Crown convessa, ponendole a contatto si correggeranno una con l' altra, e la lente composta rifrangerà un fascio di luce bianca che resterà scolorita. Sfortunatamente per la formazione di queste lenti la dispersione del flint è tanto variabile che occorre fare esperimenti di ciascuna specie prima di conoscere con sicurezza la assoluta dispersione proporzionale di esso. È generalmente riconosciuto che tutti i minerali, il cui principale ingrediente è un metallo danno tanto maggior dispersione quanto è più grande la loro densità; invece le pietre preziose uniscono a molta rifrangibilità una minore dispersione. Nelle resine, le gomme, gli olii, ed i balsami, la forza dispersiva eccede molto quella dell' acqua, e corrisponde in certa maniera alla loro forza rinfrangente. Gli acidi nitrico ed idroclorico prodocono maggior dispersione dell'acqua, mentre invece quelli fosforico, citrico, solforico e tartrico, la superano quanto a rifrazione, avendo tuttavia assai minor forza dispersiva. Siccome un obbiettivo acromatico è la prova più delicata della dispersione di un mezzo, val meglio tagliare la lente concava un pezzo di flint e combinarla con una lente convessa di crown di cui si conosca la lunghezza focale, variando la curvatura del flint fino a che sieno corrette le dispersioni, sicchè adoperando la lente come obbiettivo di un cannocchiale, munito di assai possente oculare, e guardando un oggetto bianco in campo nero, se lo veda circondato da frangie di color porpora o lilla guardandolo da una parte del fuoco e di frange verdi guardandolo dall' altra parte. Se si misura quindi accuratamente il fuoco composto, e si conosca quello della lente convessa, è facile dedurre il fuoco proporzionale di ciascuna e conseguentemente la relazione delle loro forze dispersive. Questa correzione dello spettro non toglierà affatto ciascun colore, perciò che le lunghezze propor-

zionali della luce azzurra, verde e rossa variano nelle diverse sostanze. Così si troverà che il flint rifrange la luce verde assai meno che il crown in proporzione alla rifrazione totale della luce rossa e violetta, cosicchè quando la divergenza di rifrazione dei due mezzi è uguale, la divergenza della luce rossa e verde è tuttavia maggiore nel crown che nel flint, e la divergenza dalla luce violetta è invece minore nel crown. È perciò da osservarsi che per ottenere una correzione compiuta di tutti i colori conviene usare più di due mezzi, ed è perciò che i migliori cannocchiali hanno i loro obbiettivi composti di tre specie di vetro. Quando si conosce la forza dispersiva della lente composta e sia dato il fuoco di essa, si può calcolare quello di ciascuna lente ed ottenere il raggio delle forme, sui quali deggiono lavorarsi le lenti, potendosi ridurre il loro fuoco refrattivo a quello geometrico quando l' obbiettivo sarà compiuto, senza grande difficoltà; ma l' aberrazione sferica, benchè minore, è più difficile a correggersi, e nel fare questa correzione si può avere riguardo alla proporzione dei raggi delle due superficie della lente convessa. Scelti così i raggi convenienti sarà facile trovare l'apertura che può darsi alla lente conoscendone la grossezza, per evitare l'aberrazione sferica (a). Finalmente si possono trovare le curvature e la grossezza di una lente concava di flint che valgano a contrabbilanciare esattamente le aberrazioni sferiche prodotte dalla lente convessa, tenendo sempre i fuochi delle due lenti nella stessa relazione delle loro forze dispersive.

La tavola seguente indica i raggi di curvatura delle superficie delle lenti necessarie per formare un doppio obbiettivo acromatico, quando il seno di incidenza è al seno di rifrazione nel crown come 1,528 a 1, e nel flint come 1,5735 a 1, la relazione fra le loro forze dispersive essendo come 1 ad 1,524, e facendo le curvature della lente concava come 1 a 2. La prima colonna F è il fuoco composto dell' obbiettivo in pollici; r è il raggio della superficie anteriore del crown; R quello della superficie posteriore di esso; r' il raggio della superficie anteriore della lente concava di flint, ed R' quello della superficie posteriore di essa.

F	r	R	r'	R'
12	3	4,652	4,171	8,342
24	6	9,304	8,342	16,684
30	7,5	11,630	10,428	20,856
36	9	13,956	12,552	25,027
48	12	18,608	16,684	33,369
60	15	23,260	20,856	41,712
120	30	49,520	41,712	83,424.

In questi calcoli si osserverà che il raggio della superficie anteriore della lente concava essendo minore di quello della superficie posteriore della lente convessa, ammette che si possano avvicinare senza toccarsi nel centro, il che è sempre una condizione pratica necessaria.

(a) L'aberrazione longitudinale di una lente di vetro può trovarsi col teorema generale che segue, nel quale r è il raggio della prima superficie, R quello della seconda e T la grossezza della lente $\left(\frac{27r^2+6rR+7R^2}{6+(r\times R)^2,}+T\right)$

Il problema della scelta di una curvatura proporzionale per le lenti convesse ammette un'infinita varietà di soluzioni, in conseguenza di che può esservi un grandissimo numero di combinazioni di lenti tutte ugualmente esenti dall'aberrazione sferica. Diviene quindi cosa molto difficile il fissare la scelta fra queste e varii autori calcolarono diverse disposizioni. Il matematico francese Clairaut diede una costruzione, nella quale le due superficie interne sono lavorate sopra lo stesso raggio, l'una convessa, l'altra concava, cosicchè possono essere cementate insieme, evitandosi così la perdita di luce proveniente dalle riflessioni alle due superficie. Ma avendo ne' suoi computi calcolati gli indizii di dispersione maggiori che non sogliansi in pratica considerare, il raggio cangia con tale rapidità da rendere questa costruzione difficilissima, quando l'artista non sia un matematico, quindi perde la maggior parte del suo valore per l'ottico pratico. Herschell propose un'altra costruzione, nella quale stabilisce che si ottenga l'aberrazione sferica, non solamente pei raggi paralelli che vengono dagli oggetti celesti, ma anche per quelli che vengono da oggetti posti a moderata distanza. Con queste condizioni giunse a determinare il problema per guisa che i raggi risultanti dalla costruzione valgano a soddisfare le seguenti condizioni molto importanti: 1.° che le curvature stabilite per ogni superficie sieno più moderate che in ogni altra combinazione teoretica; 2.° che le superficie esterne della lente composta variino fra stretti limiti per ciascuna delle forze rifrattive o dispersive che generalmente si incontrano nella pratica; 3.° che in ogni caso le due superficie interne avvicininsi tanto alla coincidenza da non poterne derivare alcun sensibile errore trascurandone la differenza. Stabilisce finalmente come teorema che trovò abbastanza esatto in pratica che un doppio obbiettivo sarà esente dalla aberrazione, purchè il raggio della superficie esterna della lente di crown sia 6,720 e quella esterna di flint di 14,20, la lunghezza focale della combinazione essendo 10,00 ed essendosi computati i raggi delle superficie interne per guisa che le lunghezze focali delle due lenti stieno in ragione diretta delle loro forze dispersive. La fig. 11 della Tav. XIX delle *Artifisiche* mostra una sezione di questo obbiettivo: la lente anteriore A, cioè quella che riceve il raggio incidente è una lente biconvessa di crown a curve inuguali, essendo posto all'esterno quel lato di essa che è meno curvo; la lente posteriore a B è numerico di flint. La regola suindicata non è però che un'approssimazione e può essere bastante bensì per la pratica ordinaria; ma quando abbiansi a costruire obbiettivi di grande apertura e valore i loro raggi si possono computare più esattamente, e gioverà in tal caso consultare i calcoli dati da Herschell nelle Transazioni filosofiche del 1821, dove insegna il modo di tener conto anche delle differenze di forza rifrattiva e dispersiva che incontransi nelle varie specie di flint e di crown.

Gli obbiettivi, di tre pezzi costruisconsi nella stessa maniera di quelli doppii; ma siccome hanno due lenti convesse per produrre la rifrazione voluta, così la aberrazione sferica totale è minore in una lente tripla che in una doppia soltanto, ed abbisogna quindi di una minor correzione dal flint, mentre lo spettro secondario può essere grandemente diminuito facendo una lente convessa di crown e l'altra di vetro di Boemia; i teoremi per trovare i fuochi proporzionali delle due lenti sono indeterminati; teoricamente questi fuochi possono essere uguali od in qualsiasi altra proporzione, purchè la lente composta sia nella relazione dovuta alla dispersione del flint. Anche i raggi della

lente concava si possono variare con qualsiasi curvatura conveniente, purchè la aberrazione non sia maggiore di quella che le lenti convesse possono correggere. Quando il raggio di ciascuna superficie è uguale, la relazione fra la la dispersione e la rifraziune sarà la stessa come nel doppio obbiettivo acromatico, e, supponendo il fuoco composto della lente di 30 pollici i raggi; della prima lente convessa saranno $r = 21,35$; $R = 15,93$, quelli della lente concava $r = 13,9$, $R' = 13,9$; quelli della seconda lente convessa $r'' = 24,35$; $R'' = 15,93$.

Un cannocchiale ad obbiettivo triplo acromatico assai grande trovasi nella università di Dorpat, eseguito da Fraunhufer direttore dell'istituto ottico vicino a Monaco. La lente concava era formata di nn pezzo di flint molto denso preparato da Guinand e che aveva una forza dispersiva maggiore del flint che si preparava dapprima, era perfettamente scevro di strie, ed il diametro dell' obbiettivo era assai grande, avendo un' apertura di 9, pollici e 6/16, ed una distanza focale di 25 piedi. Questo stromento è montato sopra un fusto di metallo, e quantunque abbia l' immenso peso di 5,000 libbre di Russia, muovesi con somma facilità in ogni verso, tutte le sue parti mobili sostenute essendo da contrappesi. Tiene quattro oculari; il suo minimo ingrandimento è di 175 volte ed il massimo di 700; costò 1300 lire sterline.

Anche gli obbiettivi dei microscopii rendonsi acromatici per potere dar loro una maggiore apertura. I primi furono costruiti dietro suggerimento ed a spese di Goring da Tully, nell' estate del 1824, e l' esempio venne poi seguito da altri. La lente aplanatica di Tully consiste in una lente concava di flint di Guinand posta fra due lenti convesse di crown e di vetro da specchi di Olanda, e le aperture ottenute in questi obbiettivi sono uguali a metà delle loro distanze focali. L' aumento di apertura ottenuto in tal guisa fa che si possano vedere i più minuti caratteri degli oggetti che non si potrebbero discernere con obbiettivi comuni. Questa proprietà della acutezza dei microscopii prodotta dall' aumento dell' angolo dell' apertura, venne indicata primieramente da Goring e fu poi dimostrata dall' esperienza. Nei cannocchiali l' acutezza necessaria per osservare le stelle e le nebulose dipende dall' area dell' obbiettivo, indipendentemente della sua distanza focale; ma nel microscopio è il risultamento della apertura in relazione alla distanza focale. La difficoltà del correggere le aberrazioni di questi obbiettivi, considerabilmente si aumenta quando la distanza del fuoco è corta, mentre invece la loro acutezza viene sempre migliorata da una diminuzione della lunghezza focale. La aberrazione sferica è più grande e più difficile a correggersi che nei cannocchiali, di raro avendo la lente convessa sufficiente aberrazione per correggere quella della concava, e siccome i raggi luminosi vengono dall' oggetto divergenti, così il calcolo dei raggi delle curvature diviene più difficile che per i cannocchiali, dove i raggi luminosi entrano paralelli. La fig. 12 mostra la sezione di un obbiettivo di Tully di doppia grandezza di quella che tiene realmente. Le curvature e le dimensioni di esso sono le seguenti,

Fuoco siderale dell'obbiettivo	pollici	0,935		
Diametro totale della lente		0,55		
Apertura nitida		0,5		
Raggio della 1ª superficie	pollici.	0,825	Convessa	
—— 2ª		0,525	di crown	
—— 3ª		0,5	Concava	
—— 4ª		0,5	di flint	
—— 5ª		0,575	Specchii	
—— 6ª		0,575	d' Olanda	
Peso specifico del crown		2,527		
Grossezza di esso	pollici	0,15		
Peso specifico del flint		3,627		
Grossezza di esso	pollici	0,164		
Peso specifico del vetro d' Olanda.		2,519		
Grossezza di esso	pollici	0,175		

Abbiamo nel Dizionario veduto a questo medesimo articolo (T. VII, pag. 395) cosa si intenda per lenti periscopiche, e come sieno queste di due sorta, ed abbiano scopo diverso. Di quelle formate di una semplice lente concava-convessa o menisco accennammo ivi la forma e la utilità. Qui parleremo piuttosto delle altre specie di lenti periscopiche di Wollaston, le quali vennero ivi appena indicate.

Immaginò egli queste specie di lenti particolarmente pel miglioramento del microscopio semplice. » Lo scopo principale, egli dice, cui deesi mirare nella costruzione di questo strumento si è di ottenere un forte ingrandimento con luce sufficiente, pel che molto importa di dare all' apertura della lente la massima ampiezza consentita dalla nitidezza della visione. Ma se l' oggetto è di tanta grandezza da apparire sotto un angolo di varii gradi da ciascun lato del centro, non può darsi la richiesta nitidezza a tutta la superficie con una lente comune di vetro, per effetto della obliquità di incidenza dei raggi laterali, eccettochè mediante una piccolissima apertura ed una proporzionata diminuzione di luce. » Per ottenere quell' effetto con lenti di vetro e renderle periscopiche, egli unisce due lenti piane-convesse col lato piano l' un contro l' altro, frapponendovi una piastra circolare di ottone, con una apertura pur circolare nel centro, a quel modo che si vede nella fig. 13, che rappresenta una di queste lenti ingrandita. A B sono le due lenti fissate ai due lati della piastra forata *a a*. Wollaston trovò che il miglior diametro per l'apertura di questa piastra era quello di un quinto del fuoco delle lenti combinate, e che il campo visibile era di circa venti gradi nel diametro. Si è osservato però che raddoppiando in questa combinazione il numero delle superficie, veniva a prodursi una perdita di luce. Per rimediare adunque a tale inconveniente, e nello stesso tempo estendere i limiti della nitidezza della imagine, Brewster suggerì ingegnosamente di interporre fra le due lenti un liquido che avesse presso a poco la stessa forza rifrattiva del vetro, come sarebbe l' olio di trementina, il balsamo del Canadà o simili. Può anche aversi e più perfettamente lo stesso effetto scavando un solco nella circonferenza di una lente sferica o biconvessa molto grossa e facendone così due lenti piane-convesse unite con lo stesso vetro nel mezzo, come

si vede in sezione alla fig. 14. Lo stesso Brewster suggerì pure un altro miglioramento di questa combinazione nel caso in cui interessi scemare la aberrazione di rifrangibilità. Soggerisce egli di unire due lenti biconvesse, le cui superficie interne abbiano un tal raggio che dalla loro unione risulti una lente biconcava, la quale riempie con un diaframma metallico forato nel mezzo, dietro il principio stabilito da Wollaston. È chiaro che riempiendo questo spazio centrale con un liquido dotato di forza rifrattrice e dispersiva diverse da quelle che ha il vetro, si può facilmente correggere ogni sorta di aberrazione. Vedesi questa combinazione disegnata nella fig. 15.

Si sa che una lente piana-convessa possede soltanto un quarto dell'ingrandimento superficiale che può dare una lente biconvessa con la medesima curvatura. Ma il Brewster propose un modo di adoperare la prima lente per goisa da farle produrre lo stesso ingrandimento che quella biconvessa, usandola nella posizione che si vede nella fig. 16, dove A B C è una lente semisferica del raggio di mezzo pollice, la cui inclinazione è tale, come vedesi nella figura, in un oggetto microscopico che R possa essere veduto dall'occhio posto al di sopra. I raggi che partono dall'oggetto R dopo essersi rifratti alla superficie B C cadranno sopra la superficie piana AC, donde saranno riflettoti sopra la superficie A B e subiranno un' altra rifrazione. Siccome la incidenza dei raggi sopra A C è di circa 45°, quando la lente è emisferica e quando le aperture sono piccole i raggi saranno sempre riflettuti sotto un angolo maggiore di quello prodotto dalla totale riflessione, così che non si perderà alcun raggio per la trasmissione di esso alla superficie A C. In questa lente si evita interamente l' errore che proviene dalla cattiva centrazione di una lente biconvessa, poichè le superficie, attraverso le quali passa il raggio incidente e quello emergente, sono lavorate tutte insieme in una stessa forma. È facile applicare a questa lente il principio periscopico, bastando soltanto togliere la politura alla superficie piana, eccettochè nel centro, escludendo così i raggi laterali incidenti obliquamente. Brewster propose di adoperare la sua lente di riflessione come *oculare diagonale*. Può considerarsi composta di un prisma rettangolare indicato dalle linee punteggiate AB, B C, e fa le veci di un prisma comune e di due lenti piane-convesse, con le quali si avrebbero cinque superficie piane e due convesse, mentre invece la lente emisferica ha soltanto un lato piano e due convessi, col che viene ad evitarsi una grande perdita di luce che avverrebbe per la riflessione prodottasi da tante superficie.

Herschell propose anch' esso una combinazione periscopica di lenti, la quale consiste di una lente biconvessa della miglior forma, cioè i cui raggi stieno fra loro come 6 ed 1, ma posta nella sua peggiore posizione. Questa lente ponesi vicina all' occhio, come A (fig. 17), e vi si aggiugne una lente piana concava B col suo lato concavo volto verso l'oggetto, la relazione del fuoco delle due lenti stando come 5 a 13. Con questa costruzione può ottenersi con discreta nitidezza un campo di estensione assai grande, fino a 40° da ciascun lato negli occhiali e nelle lenti di piccolo ingrandimento. Questa combinazione è assai utile per le investigazioni dell' entomologo e del mineralogo e nell' esame dei cristalli, per l' estensione degli oggetti che si hanno a guardare ad un tratto, e quantunque la aberrazione sferica si aumenti, e sia 22, 302 maggiore di quella di una sola lente di egual forza della miglior forma e posta nella miglior posizione, tuttavia per la opposta rifrazione prismatica delle due lenti, gli orli non tengono quasi verun indizio di coloramento.

All' articolo Vetri *ottici* del Dizionario (T. XIV , pag. 278) abbiamo parlato delle lenti cilindriche proposte da Chamblant. Una forma assai comoda pei microscopii semplici si è quella della lente di Stanhope. È noto in vero che quando vogliasi notabili ingrandimenti riesce difficile porre l'oggetto nel punto preciso del fuoco, ed occorrono a tal fine montature con viti micrometriche ud altri somiglianti congegni, i quali vengono sempre ad aumentare più o meno il prezzo dello stromento. Per togliere questo inconveniente Stanhope imaginò di costruire la sua lente con un cilindro di vetro, terminandolo alle teste con due superficie convesse, ma con curve di raggio diverso, facendo a guisa che i raggi incidenti sulla superficie più convessa si riunissero precisamente sulla superficie che è all'altro capo del cilindro, sicchè ivi ponendo l' oggetto si è sicuri che questo si trova nel fuoco preciso. La altra superficie, avendo una curva di raggio maggiore, tiene il suo fuoco più distante, sicchè ponendo l' occhio da questa parte vedonsi gli oggetti posti a qualche distanza dall' altra superficie convessa, come farebbesi in una lente comune. Questo secondo modo di usare la lente di Stanhope serve principalmente pei corpi opachi.

Venendo a parlare della maniera di lavorare le lenti di vetro, ricorderemo primieramente esserci occupati di questo stesso argomento nell' articolo addietro citato Vetri *ottici* (T. XIV, pag. 278). Abbiamo ivi primieramente veduto dietro quali avvertenze abbiasi a scegliere il vetro; e qui aggiugneremo potersi fare le lenti di molte altre sostanze u solide e trasparenti, al pari del vetro o liquide e chiuse fra pareti di vetro, della forma voluta. Nella scelta di queste sostituzioni converrà far attenzione alla forza rifrattiva e dispersiva propria delle varie sostanze. *(V.* Dispersione e Rifrazione.) , potendo queste talvolta esser tali da produrre veramente vantaggi molto notevoli. Per dare un esempio della importanza di questa sostituzione, esamineremo quella del diamante e del zaffiro propostasi ed adottata da molti.

Le notabili proprietà che queste pietre posseggono erano conosciute dal Newton e da Martin, ma vennero più particolarmente indicate da Brewster nel suo Trattato di nuovi stromenti di ottica. Parlando ivi dei microscopii semplici, dice » Non possiamo sperare alcun miglioramento essenziale di questo stromento eccetto che nella scoperta di qualche sostanza trasparente, la quale, come il diamante, unisca a molta forza rifrattiva una tenue forza di dispersione. La durezza e la forma cristallina di quella sostanza cagionano difficoltà notabilissima nella formazione con essa di superficie sferiche polite, e tale che sembrò insuperabile; tuttavia, dietro suggerimento di Goring, A. Pricthard diedesi ad alcune prove in tale proposito nel luglio 1824, e compiè la prima lente di diamante sul finire di quell' anno. La difficoltà di lavorare questa sostanza d' una figura perfettamente regolare venne poi superata nel 1826 in cui Pritchard finì il primo microscopio di diamante, la cui distanza focale si è quella di circa $\frac{1}{30}$ di pollice. Goriug dice che ritiene la lente di diamante aver raggiunto l' ultimo limite di perfezionamento del microscopio semplice, e devonsi ad essa realmente molte delle ultime scoperte fattesi con microscopiche osservazioni.

I principali vantaggi dell' impiego di questa sostanza nella formazione dei microscopii, deriva dalla molta forza rifrattiva che naturalmente possede, la quale fa che si possano otteneme lenti di qualsiasi grado d' ingrandimento con curve comparativamente molto minori; così la mancanza di nitidezza di visione prodotta dalla figura della lente è grandemente diminuita, e la dispersione dei colori in questa sostanza es-

sendo poco maggiore di quella dell'acqua, la lente riesce quasi acromatica. Lo zaffiro dopo il diamante è quello che meglio possede tutte le qualità necessarie per la formazione di lenti perfette d'ingrandimento, e riesce di costo molto minore per essere assai meno difficile a lavorarsi. Pritchard formò altresì lenti con altre pietre preziose, ma senza alcun vantaggio speciale, alcune di esse producendo anche due imagini ingrandite, per effetto di doppia rifrazione, quando il loro asse non coincideva con quello di doppia rifrazione. Il diamante ha una struttura affatto particolare diversa da quella delle altre pietre preziose, alcnna delle quali ridotte in lenti diedero anche una specie di tripla imagine. Nelle figure 18, 19 e 20 vedonsi le curvature relative necessarie a darsi al diamante, al zaffiro ed al vetro per ottenere la stessa forza d'ingrandimento. Le lenti vedute in queste figure sono piane-convesse, ed hanno il loro lato piano esposto verso l'oggetto donde emanano i raggi, ch'è la migliore posizione pei raggi divergenti. Il loro diametro è uguale alla loro lunghezza focale, ciò che è necessario assolutamente pegli oggetti più trasparenti quando la lente abbia meno che 1/20 di pollice di fuoco. La fig. 18 è la lente di diamante che è la più sottile delle tre; la fig. 19 è quella di zaffiro e la fig. 20 quella di vetro della stessa forza, la cui grossezza molto maggiore che nelle altre la rende grandemente soggetta all' errore di figura od aberrazione sferica. Per lenti della stessa sostanza e della stessa apertura questa aberrazione è in ragione inversa dei quadrati dei loro raggi; ma quando paragoninsi lenti di diamante e lenti di vetro di nguale grossezza, le loro aberrazioni longitudinali sono diverse. E siccome l'attuale confusione sta come le aree del piccolo circolo, nel quale vengono a riunirsi tutti i punti matematici della superficie dell' oggetto, o come, 0,912 pel diamante e 2,755 pel vetro; moltiplicando questi numeri per l'inverso dei quadrati dei loro raggi, si troverà che il difetto di nitidezza di una lente di diamante di ugual forza di ingrandimento è circa 1/20 di quella di una lente di vetro. Così, prese tre lenti lavorate sulla stessa forma, l'una di vetro, l'altra di zaffiro e l'altra di diamante, queste avranno ciascuna differente forza d'intro grandimento, differenti aberrazioni di sfericità, e di rifrangibilità o dispersione acromatica. I loro valori saranno quelli indicati qui appresso.

Lente piana-convessa col lato convesso esposto ai raggi paralelli	Forze d'ingrandimento	Aberrazione longitudinale	Dispersione cromatica
Vetro	150	1,167	48
Zaffiro	250	1,005	26
Diamante	400	0,950	38.

Ma la differenza nell'aberrazione longitudinale è molto più grande, come abbiamo veduto, quando le lenti sieno formate in guisa che risulti la stessa forza d'ingrandimento; perchè questo errore decresce sempre come i quadrati dei loro raggi relativi, mentre l'aberrazione laterale, cioè l'area del circolo di confusione, sarà come i loro cubi. Quindi nelle lenti di zaffiro e di diamante che danno molto ingrandimento la mancanza di nitidezza prodotta dalla sfericità sarà appena sensibile in pratica, e si avrà con essi una lente naturalmente aplanatica.

Le forze d' ingrandimento dei microscopii semplici di zafiro vedonsi indicate nella tavola seguente, dove l' ingrandimento lineare e superficiale da essi prodotto trovasi indicato in misure decimali.

Tavola della forza d' ingrandimento delle lenti di zaffiro.

Lunghezze focali.		Forze d' ingrandimento.	
Parti di un pollice	Centesimi di pollice	Lineare	Superficiale
1/10	10	100	10000
1/15		150	22500
1/20	5	200	40000
1/25	4	250	62500
1/30		300	90000
1/40	2 1/2	400	160000
1/50	2	500	250000
1/60		600	360000
1/70		700	490000
1/80	1 1/4	800	640000
1/100	1	1000	1000000.

Questa tavola, che contiene i fuochi di una serie compiuta di microscopii di zaffiro, può anche dare l'ingrandimento di un semplice microscopio fatto di vetro o di qualsiasi altra sostanza, trovando la sua distanza focale ed osservando il numero che si trova dinanzi a quella misura. Nel vetro occorrendo curvature molto più grandi che nel zaffiro per produrre la stessa forza d'ingrandimento, assai poche lenti si sono fatte, le quali oltrepassino 1/60 di pollice se sono biconvesse, od 1/25 di pollice se sono piane-convesse. Le lenti di zaffiro o di diamante hanno alcuni altri vantaggi che non posseggono quelle di vetro, la loro estrema durezza rendendole più atte a polirsi in forme di ottone; locchè è molto difficile per quelle di vetro.

Il modo di lavorare le lenti di vetro venne indicato nel luogo addietro citato del Dizionario (T. XIV, pag. 276) e si è ivi veduto in qual guisa taglinsi prima della grandezza voluta, poi si attacchino sopra una forma di ottone o di rame tornita esattamente concava o convessa col raggio che si vuol dare alla curvatura delle lenti. Sovrapponesi un' altra forma curva sullo stesso raggio, ma in senso opposto e premutavi sopra da una pertica di legno appuntellata contro il soffitto, che fa l' offizio di molla. Girando in ogni verso questa contra-forma, e spargendo sulla forma sabbia o smeriglio gradatamente sempre più fini, si dà alle lenti la forma di segmento della sfera voluta prima dall'una parte poscia dall'altra. Per la politura rivestesi la contrafforma di feltro il quale si fa inzuppare di acqua che tenga in sospensione dello stagno calcinato, quindi movendo come prima la contra-forma, si polisce la superficie e vi si tolgono i solchi lasciativi nel lavorarla. Attesa però l'eterogenei-

tà della superficie da polirsi risultano spesso in tal guisa nelle lenti più o meno grandi cavità che possono anche vedersi col microscopio; le quali essendo polite ammettono la luce e la disperdono, invece di raccoglierla, come farebbe una superficie uniforme. Se si desidera di averla tale la forma da polire dee essere omogenea ed il migliore materiale di cui si possa farla si è la cera indurata con l'aggiunta di un ossido rosso di ferro seccato e macinato assai fino. Questa composizione fondesi sopra la forma di ottone e quando è quasi raffreddata girando produce la curva voluta. Il vantaggio di questo miglioramento, oltrechè per la uniformità, si è quello che se a caso introduconsi fra la forma ed il vetro alcune particelle che segnerebbero quest' ultimo si affondano nella cera non portando così verun nocumento. La politura delle lenti fatta in tal guisa è bella ed esatta anche quando si esamini col microscopio, e questo metodo viene seguito perciò dagli ottici più distinti di Londra. La maniera di lavorare e polire le lenti di diamante adoperata da Pritchard può vedersi descritta nel *Quarterly Journal of the Royal Institution*, Vol. II della nuova serie, a pag. 14. Torneremo sulla materialità del lavoro delle lenti all' articolo OCCHIALAIO di questo Supplimento.

La utilità che recano in molti casi le grandi lenti, e la difficoltà d'altra parte di ottenere grandi masse di vetro affatto esenti da strie ed altri difetti e di lavorare poi questi vetri medesimi, fece pensare più volte a costruire lenti di varii pezzi; ed abbiamo veduto agli articoli FANALE del Dizionario e FARO di questo Supplimento come Buffon e Fresnel avessero già costruite di tali lenti. Brewster propose di fare grandi lenti di varii pezzi mediante anelli circolari, come si vede nelle figure 21 e 22, dove la lente E componesi di tre pezzi, cioè di due anelli *a*, *b* e di una lente *c*. Quando la lente è di gran dimensione gli anelli possono esser fatti di varii pezzi, come vedesi nella fig. 22, dove la lente è fatta di dieci pezzi. Questa lente venne chiamata dal Brewster poligona, ed i vantaggi che presenta, a suo dire, sono i seguenti:

1.° È tolta interamente la difficoltà di procurarsi una massa di flint atta a fare una lente di grande misura;

2.° Se vi sono impurità in alcuno dei segmenti sferici, o se avviene qualsiasi accidente ad uno di essi si può facilmente cangiarlo con assai tenue spesa. Per conseguenza i segmenti sferici possono farsi con vetro assai più puro è libero da puliche o strie che le parti corrispondenti in una lente solida;

3.° Vedemmo che a cagione dell'aberrazione sferica di una lente convessa il fuoco della parte vicina alla circonferenza è più vicino alla lente che quello della parte centrale di essa, e quindi i raggi non si concentrano nello stesso punto dell'asse. Con questa maniera di costruzione si può togliere in gran parte questo inconveniente ponendo le varie zone per guisa che possano coincidere i loro fuochi.

4.° Può formarsi una lente di tal fatta a poco per volta, secondo i mezzi dell'artista. Si può andar aggiugnendo una zona od anche un solo segmento per volta, e dopo ogni aggiunta può usarsi lo stromento come se fosse compiuto; benchè manchi il resto della zona cui il segmento appartiene, in proporzione della sua area contribuirà questo ad accrescere l' effetto generale.

5.° Si potranno qualche volta lavorare i segmenti separatamente o due a due, bastando a tal fine una forma molto più piccola di quello che occorrerebbe per formare una lente compiuta. Se però si stimerà meglio di lavorare ogni zona compiuta, sarà facile unire con un mastice i diversi segmenti.

6.° Ciascuna zona può avere una lunghezza focale diversa, e quindi esser posta a diverse distanze dal punto focale, nel caso che ciò si riputasse utile.

All' articolo Occhiale del Dizionario (T. IX, pag. 142) si è veduto per quale motivo diverso si facciano talvolta di due pezzi le lenti di quelli.

Finalmente all' articolo Cannocchiali si è detto come talvolta si facciano lenti *anulari*, vale a dire, con un foro nel centro ed a quali usi si applichino. La costruzione di siffatte lenti nulla tiene di particolare, eccetto che prima o dopo di lavorarle vi si fa un foro nel centro sulla ruota, con cilindri metallici e polveri di smeriglio o di altre sostanze che valgano a corrodere il vetro.

Parlando del Microscopio si è pur detto nel Dizionario come siasi tratto profitto dalla forma globulare che prendono i liquidi quando sieno in piccola quantità per formare lenti microscopiche con gocce di acqua, di vernice o di vetro fuso. L' uso di queste semplicissime lenti è molto antico, e quelle con l' acqua facilmente si fanno con una piastra, di ottone forata in guisa che gli orli del buco riescano quanto più sottili è possibile, formando una cavità da ciascun lato della piastra, in guisa che il liquido formi una lente convessa. L'acqua aveva parecchi svantaggi a tal fine per la poca sua forza rifrattiva, e per la pronta sua evaporazione, in forza della quale variava di continuo la distanza focale e conseguentemente anche la forza d' ingrandimento. Brewster quindi propose altri liquidi invece di acqua, ad oggetto di rendere questi microscopii più perfetti. Adoperò egli l'acido solforico e l'olio di castoreo, entrambi i quali posseggono una forza rifrattiva considerabilmente maggiore di quella dell' acqua. Per quanto riguarda le proprietà ottiche, conobbe potersi anche usare l' olio essenziale di ambra grigia o l'alcole, ma questi erano poco opportuni per la loro volatilità. L'acido solforico era di uso pericoloso pel danno che poteva recare venendo a contatto dell'occhio. Lo stesso Brewster descrive quindi il seguente come il miglior metodo per costruire siffatti microscopii. Prendesi balsamo del Canadà, o balsamo di Copai, o vernice pura di trementina, e facendola gocciare sopra una lastra di vetro a facce parallele, formasi una lente piano-convessa. La forza di questa lente varia secondo la quantità di fluido adoperata, o secondo che tiensi volta all'insù od all'ingiù quella faccia della lastra su cui è caduta la goccia fino a che questa si asciuga. Nel primo caso pel peso del liquido la goccia si schiaccia e la lente risulta meno convessa; nel secondo caso risulta invece più convessa per lo stesso motivo. Usando il balsamo del Canadà quando questo è indurato, non si altera più, e Brewster dice aversi servito di simili microscopii per moltissimo tempo ritraendone grande vantaggio.

Simili lenti fecersi pure con piccoli globi di vetro, ed il metodo di prepararle in tal guisa trovasi suggerito da Hooke nella sua *Micrographia* pubblicata nel 1665. Non sarà inutile considerare gli effetti che derivano dall' impiego di questi globetti, indipendentemente dall' aumento di aberrazione prodotta dalla loro grossezza. Sia $d\,f$ (fig. 23) la distanza focale di una lente biconvessa cde di crown, dalla sua superficie d ad un oggetto f, il quale supporremo uguale a 48, cioè ad 1/48 di pollice, e sia la sua grossezza uguale al raggio, cioè a 60. Ora quando si adopera un globo di vetro la distanza focale sarà metà del raggio misurata dalla superficie più vicina all' oggetto, che è $a\,f$, adunque il raggio di un globo della stessa forza d' ingrandimento della lente sarà 2/3 di $c\,f$, cioè $\frac{30+48\times2}{3}=52$. Quindi la di-

stanza fra l'oggetto e la superficie del globo *i c b a e* sarà soltanto 26 parti, cioè 1/92 di pollice, chè è solamente metà della distanza cui una lente di ugual forza può essere portata dall'oggetto. Adunque nel disporre la sfera per vedere distintamente l'oggetto, si accresce in uguale proporzione il pericolo di toccare questo oggetto medesimo e di danneggiarlo od anche distruggerlo interamente. Invece per vedere alcuni animaletti od oggetti ammuffiti fa duopo coprirli con una piastra sottile di talco o di vetro, per evitare che la lente rimanga offuscata per la loro evaporazione, e questi svantaggi le rendono in alcuni casi affatto inapplicabili. Siccome inoltre l' aberrazione si accresce nel globo pel minor raggio di sua curvatura, così altrettanto sformata riesce l' imagine per l'effetto di essa.

(*Natural Philosophy*. — G**M.)

LENTE *acromatica* V. ACROMATISMO, LENTE.

LENTE *aplanatica*. V. LENTE.

LENTE *del Canadà*. V. VECCIA *bianca*.

LENTE *di Spagna*. V. CICERCHIA.

LENTE *periscopica*. V. LENTE.

LENTE *poliedra*. Vetro faccettato a varii lati, il quale produce effetti singolari, mostrando moltiplicati gli oggetti guardati con esso. Si fanno anche quadri in varii pezzi che mettonsi staccati con un tal ordine, che si vedano regolarmente riuniti, guardandoli attraverso una data lente poliedra. Riempiendosi i vacui da essi lasciati con un po' d' ingegno, si fanno in tale guisa quadri che guardati ad occhio nudo presentano un dato oggetto, e guardati invece con la lente poliedra un oggetto affatto diverso, il che dà luogo a molta sorpresa ed a piacevoli scherzi. (G**M.)

LENTEGGIARE. Dicesi nelle arti di quelle cose che cominciano ad essere meno tirate, ed è quindi lo stesso che allentare. (ALBERTI.)

LENTIA. Meccanismo per calare o tirare su da una barca una botte.

(STRATICO.)

LENTICCHIA *palustre*. (*Lemna* Linn.). Genere di piante che contiene quattro a cinque specie, le quali nascono e vegetano alla superficie delle acque stagnanti e sembrano destinate dalla natura a depurare l'aria delle paludi, dalla quale assorbono nel giorno i principii mefitici esalando durante la notte molta copia di ossigeno. Perciò non devonsi togliere dalle acque nell'estate od in autunno; ma ciò può farsi sul principio del verno, valendosene per aumentare la quantità del letame. Le anitre se ne cibano volentieri ed alcuni pesci crescono sotto l'ombra di esse. Pretendesi che abbiano qualche vantaggio in medicina applicate esternamente per disciogliere il sangue coagulato nelle contusioni ed alleviare i dolori delle risipole e delle emorroidi.

(ROZIER.)

LENTICOLARE. (*Coltello*) strumento chirurgico da taglio che ha una punta smussa e tonda a guisa di lente.

(ALBERTI.)

LENTIGGINE. Un mezzo per togliere queste macchie dalla pelle venne indicato all'articolo COSMETICO in questo Supplimento. Si suggerisce altresì per lo stesso oggetto di lavarsi con acqua distillata a bagno maria di semprevivo e di celidonia, oppure con succo di cipolla, od anche con vino in cui siensi fatte bollire foglie di ellera.

(G**M.)

LENTISCHIO o LENTISCO. V. PISTACCHIO.

LENTO. Dicesi nelle arti di ciò che non è disteso, tirato o stretto quanto dovrebbe esserlo.

(ALBERTI.)

LENTO. Si dice cuocere, bollire o simili a fuoco lento, e vale poco a poco con fuo-

temperato, sicchè la cuocitura od altra operazione qualsiasi proceda tardamente. (Alberti.)

LEONCELLO. Nell' architettura si adopera questa parola in significato di mensola, capitello o scedone che sostiene la testa di qualche trave, da ciò forse che spesso si ornano queste parti dando loro appunto la forma di un piccolo leone. (Alberti.)

LEONIA. Albero del Perù, così detto, per la sua grandezza, che lo fa primeggiare fra gli alberi di quel paese, come appunto il leone fra gli animali. Jussieu stima dover unirlo al genere *theophrasta*, sicchè allora sarebbe della famiglia delle apocinee. Dà un frutto grosso come una mela, gialliccio e ruvido al tatto, ottimo da mangiarsi, massime quando è maturo. Il suo legname è duro, giallo e compatto, e serve a fare diversi utensili. (Bonavilla.)

LEPIDIO. Genere di piante una specie delle quali coltivasi per uso della tavola e della medicina, ed è perciò detta *lepidio coltivato* (*Lepidium sativum* Linn.) od anche nasturzio d'orto, oppure Crescione. A questa ultima parola si è parlato della sua coltivazione e dei vantaggi che procura; qui aggiugneremo soltanto che è originario della Persia, dove Olivier lo ha trovato salvatico. Un' altra specie è il lepidio a foglie larghe (*Lepidium latifolium*, Linn.) il quale trovasi in tutta l' Europa sulle sponde dei fiumi e dovunque il suolo è umido e fertile. Ha sapore acre ed aromatico, ed in alcuni paesi serve a condimento dei cibi e principalmente delle insalate; la medicina lo adopera talvolta come antiscorbutico, aperitivo, incisivo ed emenagogo. Tutti i bestiami lo mangiano, ed in alcuni siti trovasi tanto abbondante che se ne potrebbe trarre profitto come foraggio, od anche semplicemente per aumentare la massa dei concimi (Bosc.)

LEPIDOLITE. Specie di pietra untuosa trovata in masse alcun poco trasparenti nei margini, con frattura inuguale in piccoli grani od alcun poco squamosa. Tutta la pietra pare formata da una quantità di piccole squame o pagliuole simili a quelle della mica, il che le dà l' aspetto della avventurina. Men dura della calce fluatica, si taglia col coltello; ma è difficile polverizzarla. Il suo colore varia dal roseo carneo al roseo quasi bianco. Fu scoperta nella Moravia, da Born poco prima della sua morte, e fatta conoscere nel 1791; ma fu il celebre Klaproth che avendola analizzata gli pose questo nome: da principio chiamavasi *lilalite*, od anche *zeolite*, perchè esposta al fuoco prova una specie di ebollizione. (Luigi Bossi.)

LEPIDOTE. Gemma di varii colori che imita le squame dei pesci. (Bazzarini.)

LEPORINA (*Erba*). V. Trifoglio.

LEPRA. V. Lebbra.

LEPRAIO. Quegli al quale si consegnano le lepri quando si prendono in caccia. (Luigi Bossi.)

LEPRE. I vantaggi che trae da questo animale l' industria, ed i danni d'altra parte che reca all' agricoltura, di cui l' esperienza prova pur troppo essere il flagello, ne inducono a dare qualche notizia intorno al modo di farne la caccia, oltre che a quello di tenerlo in chiuso recinto onde parlammo nel Dizionario.

In Ispagna i pastori ammazzano le lepri alla cova con un bastone. Condurre si fanno a tale oggetto sopra questi animali dai loro cani che ritenuti sono al guinzaglio, e quando arrivano alla distanza di dodici passi circa dalla cova, girano intorno alla lepre, lasciando il cane fermo dinanzi agli occhii di quella, e continuando a camminare, finchè, giunti ad essa vicini, per di

dietro, la colpiscono fra le orecchie. In Francia nel tempo della neve si eseguisce talvolta l'operazione medesima per le lepri che covano nei boschi, e sopra le quali si può arrivare senza strepito, seguendo le tracce dei loro passi. Si ottiene il risultamento medesimo passeggiando con un levriere nelle pianure, e facendolo correre dietro alle lepri che vi si fanno vedere. La rapidità superiore del corso di questa specie di cani, fa che raggiungano tutte quelle lepri che lontane si trovano dai cespugli o dai boschi, prima che vi si possano rifuggiare.

L'agguato è una caccia, che procura sempre molte lepri. Per eseguirla bisogna appostarsi alcuni momenti prima del tramonto o del levare del sole sull'orlo dei boschi in un sito, ove si sappia che escono per andare a pascere nei campi, o rientrano per celarvisi durante il giorno; il giudicare dei luoghi di loro passaggio è facilissima cosa per chiunque abbia un poco d'abitudine, ed anche in mancanza di questa il cane può sempre indicare per dove è uscita o rientrata la lepre. Trovandosi a caso troppo distanti dal suo passaggio si può appostarvisi più vicini l'indomani, nella sicurezza di vedervele passare, perchè la lepre non ama variare il suo cammino. Bisogna sempre mettersi sotto vento, a meno che non si voglia prendere la posta sopra un albero, perchè altrimenti, avendo la lepre un odorato finissimo, non uscirebbe. Quando la lepre corre, un piccolo fischio l'arresta, ed allora si tira il colpo. L'agguato diventa proficuo soltanto dalla metà di aprile fino alla metà di settembre: questa specie di caccia si fa principalmente coi bracchi.

Un'altra caccia meno difficile ancora è quella di girare per le pianure o per le colline provvedute di cespugli con un fucile in mano, e tirare sopra quelle lepri che si alzano a portata del colpo. Andando in molti e sapendosi ben condurre, questa caccia può rendersi molto vantaggiosa. Lo diventa ancora di più se si prende in compagnia un cane, che sappia adocchiare il salvaggiume, perchè col farlo sorgere o coll' indicarne esattamente il covo, facilita la preda. I primi di questi cani si chiamano bracchi, i secondi sono cani da fermo. Anche in questa sorta di caccia la pratica dà molti vantaggi; imperciocchè un cacciatore esperto sa che in primavera ed in autunno conviene cercare le lepri sulle colline esposte al levante, nella state in quelle a tramontana, e nel verno in quelle esposte a mezzogiorno: sa, che quando le biade sono verdi, vi si recano a pascolo; che quando le mietiture le scacciano dai campi amano a preferenza ricovrarsi nei vigneti, e che per ultimo spediente soltanto vanno a dimorare stabilmente nei boschi, quelle lepri che non vi sono nate. In tempo d' inverno si può talvolta scoprire una lepre nel covo alla distanza di due tiri da schioppo, all' indizio di un certo vapore, che si solleva dal suo corpo.

Quando vi ha una compagnia di molti cacciatori, e si vuol fare una buona e sicura caccia, si fa battere la campagna, cioè, si ordina, che molti uomini, dopo aver fatto un grande giro, coll' essersi messi in linea, si avanzino lentamente verso i cacciatori, facendo fuggire tutte le lepri innanzi ad essi. Per eseguire questa pratica con buona riuscita, bisogna conoscere bene le località, perchè le lepri hanno certi ricoveri prediletti, pel che è necessario sapersi recare sulle vie che conducono a quei ricoveri.

Le lepri si cacciano anche con cani corridori, e si attendono al loro passaggio per ucciderle allo schioppo. I cacciatori di professione giudicano dall'aspetto della località, e dalla maniera come la lepre fu fatta levare dai cani, della via che dee seguire, ed indovinano quasi sempre ove si

hanno a mettersi al sito cioè, per dove ha da passare. Per regola generale una lepre indigena di un paese, e specialmente un leprotto, torna sempre al suo covo, dopo esserne stato cacciato per qualche tempo; per coglierlo al tiro basterà quindi sapere giudicare del cammino che dee prendere, ed aspettarlo. Le lepri vecchie, e principalmente i maschi, sono fatti tanto accorti dall'esperienza che non si prestano egualmente a dare simili indizii della loro strada, ma queste lepri vecchie vengono riconosciute dai cacciatori esperti dalla maniera come si fanno cacciare.

Anticamente si cacciavano molto le lepri con uccelli di rapina, ma questo metodo, senza altro ineseguibile pei coltivatori, è caduto anche generalmente in disuso del tutto, ed in oggi non si trova forse un solo falcone addestrato a questo esercizio.

Le maniere più usate per prendere le lepri con mezzi artifiziosi, si riducono a tre: i *lacci*, le *trappole*, e le *callaiuole*.

I lacci sono di ottone sottile e si tendono sui passaggi delle lepri, che, come dicemmo, si riconoscono spesso con somma facilità, specialmente quando le biade cominciano a montare in ispiga. Un uomo esperto può prenderne molte con questo mezzo. I bracchi prestansi a questa caccia meglio ancora che all'agguato, perchè vi corrono minore pericolo.

La trappola consiste in un grosso pezzo di legno collocato fra quattro paletti, e sostenuto all'altezza di un piede da terra col mezzo della pressione di uno dei suoi lati su due di quei paletti, e di un piccolo bastone piatto attaccato per la sua estremità superiore ad uno spago, assicurato all'alto di un paletto intermedio fra quelli, contro i quali posa il pezzo grosso di legno e la cui estremità inferiore entra in un intaglio fatto nella parte anteriore di una assicella, attaccata anch'essa con un pezzo corto di spago al basso del paletto intermedio. Si tende questo congegno sul passaggio della lepre, la quale camminando sull'assicella la stacca dalla spatoletta, e questa separazione fa cascare sopra le lepri il pezzo grosso di legno sospeso, e le fa restar morte.

Le callaiuole sono reti lunghe, poco alte, a maglie larghe abbastanza perchè una lepre vi possa passare con la testa, ma non tanto che passare vi possa col corpo. Alcune sono semplici altre a maglie doppie; si tendono queste lungo i campi nei siti più frequentati dalle lepri, assicurando debolmente a terra i paletti che le tengono in piedi. Le lepri gettandosi in queste reti le fanno cascare, e vi si trovano imbrogliate a segno da non poterne uscire prima che giungano i cacciatori celati in quelle vicinanze.

Nemici delle lepri sono le volpi, i lupi, le faine, le donnole, i nibbii, i falconi, e simili.

L'alto prezzo delle lepri rende la loro moltiplicazione in luoghi chiusi, come già si è detto nel Dizionario, assai proficua ai coltivatori; ma non si adattano così facilmente alla domesticità come i conigli; sicchè nei soli recinti di una certa estensione si può sperare d'allevarne in quantità e con economia. Si terranno ivi difese dagli attacchi dei nemici sopraindicati, e da quelli dei bracchi, mediante una vigilanza sempre attiva; si seminerà in qualche sito dell'avena per loro uso, giacchè le lepri amano molto le foglie di questa pianta ed il seme di essa le ingrassa; vi si seminerà eziandio un poco di erba spagna e di lupinella, e sopra tutto della pimpinella, perchè abbiano un pascolo abbondante fino dai primi giorni di primavera, al qual tempo quasi tutte le madri sono nutrici. Al cadere delle nevi converrà dar loro del fieno, affinchè non guastino gli alberi e possano conservarsi sane e sazie. Non si uccideranno poi

con lo schioppo, ma si prenderanno nelle callaiuole, le quali permettono di scegliere quelle migliori per mandarle al mercato, e queste non saranno mai le giovani femmine. Un maschio solo basterà per quindici o venti femmine.

Siccome l' inverno è la stagione in cui la pelle delle lepri ha nn prezzo maggiore e la loro carne è più stimata, e siccome qnesta è anche la stagione, in cui le lepri spedire si possono più da lontano, così non si dovranno prendere che dal settembre fino al marzo, a meno che ricerche particolari e l' offerta di un prezzo elevato non determinassero ad operare diversamente. (Bosc.)

LEPTINITE. Hany diede questo nome ad una roccia che ha per base nn feldspato granoso, e che contiene, come parti costituenti essenziali della mica e del quarzo. Anche la sua frattura è granellosa, trovandosi la roccia in tale stato di attenuazione che le dà l'aspetto di un gres.

(Luigi Bossi.)

LERO *(Ervum ervilia*, Linn.). Questa pianta, detta anche *orobo*, *capogirlo*, *girlo veggiolo*, *moco selvatico*, *rubiglia* od anche *zirlo*, cresce naturalmente fra le messi in Italia, nel mezzo giorno della Francia e nel Levante. Produce uno o più steli deboli e ramosi che sorgono dalle radici e salgono a circa un piede; fiorisce nel maggio e nel giugno. Coltivasi il lero per pastura fresca dei bestiami e principalmente dei bovi, ai quali, come accennò anche Virgilio, giovano assai, pel che questa pianta ha ricevuto il nome volgare d' *ingrassa bue*. I semi si adoperano ridotti in farina per farne pastumi ai bestiami, ma bisogna guardarsi dall'abusarne, perchè dati in troppa quantità cagionano loro lo storpio, pel quale inconveniente ha pure ricevuto questa pianta il nome volgare di *stracca bue*. Vi ha chi dice che mangiata ancora verde riesce mortale ai maiali; e dicesi altresì che i suoi semi riescano riscaldanti pei piccioni, qnalità che si attribuisce anche alla medesima pianta in erba, di maniera che tanto di quelli che di quena non se ne può dare che piccola quantità. Anche una piccola dose di questi semi messa nel pane lo rende malsano, e chi lo mangia prova tremori, vertigini e gravezza di testa; e quando la farina di questi semi vi sia in forte dose, produce lo storpio. Al quale proposito giova riferire che Vallisnieri ebbe occasione di osservare che in certi anni calamitosi, avendo alcuni contadini di Scandiano e di altri luoghi del Modenese mangiata quantità di leri, credendoli della stessa natura delle cicerchie, molti restarono storpii senza che loro si gonfiasse alcun membro; che con l'andare del tempo migliorarono, ma non guarirono; che i fanciulli patirono più dei giovani; i giovani più degli uomini di una certa età, e questi più dei vecchi: imperocchè vide che in una famiglia di dieci individui restarono storpii soltanto otto giovani, senza che risentissero alcun danno il padre e la madre già vecchi, benchè si fossero nutriti, come i figli, coi detti semi. Effetti di simili storpiature citansi anche per uso soverchio fatto delle cicerchie. In medicina questi semi, conosciuti col nome di *orobo*, adoperavansi in polvere od in cataplasma come dissolventi; ma ora non sono quasi più in uso.

(Loiseleur des Longchamps. — Antonio Brucalassi.)

LESBIA. Trovasi così chiamata da Aristotele una sorta di squadra di piombo, particolare proprietà della quale sembra che fosse quella di meglio e più facilmente accomodarsi agli oggetti da misurarsi.

(Alberti.)

LESSARE. Cuocere checchè sia nell' acqua, in altro liquido od anche in un vapore. (Alberti.)

LESSO. Il lessare, od anche la cosa lessata.

(Alberti.)

LETAMAIO. Tarello, che scriveva il suo Ricordo centocinquant'anni fa, grida assai contro i contadini, perchè stendono le materie letaminose negligentemente ammucchiandole, o piuttosto a caso, spargendole sul terreno accosto alla stalla senza alcun riguardo, o nulla ponendo in opera di quello che può assicurarne la bontà. Ciò che Tarello condannava in allora, è riprovevole anche al presente. Una gran parte caccia il letame fuori della stalla, depositandolo ad essa vicino, senza badare al terreno sottoposto, lasciandolo disperso ed in mucchi affatto disuguali, aggiungendo alle masse le materie che non sono letami di stalla, ma senza incorporarvele in alcun modo, e lasciando puramente al caso l' operare la scomposizione delle medesime.

Altri vi sono, e questi presso molti hanno fama di avveduti, i quali ad una mediocre distanza dalla stalla stendono i letami, e ne formano parecchie cataste di figura rettangolare, unendole bene insieme, e facendo in modo che le materie estranee che vi mescono sieno collocate per istrati fra il letame, assicurandone così in qualche guisa la fermentazione. Tali cataste, dice il Re, avere sentito lodarsi da molti per un ottimo metodo. Ma neppur questo, tuttochè al certo debbasi preferire all'altro, merita di essere proposto siccome esempio. Tanto nel primo che nel secondo modo venendo le masse riarse dal sole, prosciugate dall'aria e dilavate dalle acque, perdono grande porzione dei loro principii fecondatori; e mentre, per esempio, sono in fermentazione nel centro, fredde e indecomposte rimangono nelle altre parti. Ciò necessita rivoltarle spesso: lo che parimente, come vedremo, non va bene, giacchè in tale operazione si perde una gran copia di principii buoni, di quelli cioè che fecondano singolarmente il terreno.

Uno dei maggiori inconvenienti osservato in questi metodi è quello della perdita delle orine. Non v' è, come ben si sa, cosa che faccia più torto al bifolco, quanto il vedere queste sostanze, che sono pur le migliori (V. Letame), scorrere inutilmente sopra il terreno vicino alla stalla, colare nei fossi e talvolta ancora attraverso le vie disperdendosi infruttuosamente qua e là. Rimproverando sovente il Re a taluno questo pessimo costume, gli fu risposto che la orina non si perde altrimenti, mentre incorporandosi al terreno, e venendo poi, all'atto di levarsi la massa, trasportata con questo, si concima per tal modo il fondo. Altri assicurano che l' orina andando nei fossi, passa quindi ad ingrassare ora un campo, ora un prato, e con l' appoggio di siffatte ragioni continuano nella loro perniciosissima pratica. È certo che quantunque si trasporti il terreno, molta di quell' orina essendo prosciugata dal sole e dall' aria e trascinata via dalle pioggie, si disperde; mentre qualora rimanesse unita o colasse tutta entro la massa, aumenterebbe d' assai, la copia non solo, ma, ciò che è molto da valutarsi, la efficacia dei letami. Il più delle volte poi è ugualmente falso che l' orina scendendo nei fossi passi a concimare il campo od il prato. Ma ciò che deve ritenersi come sicuro, si è che la azione di quell' orina va in gran parte a vuoto, giacchè molta ne beve il fosso medesimo, ed il restante al sopravvenire degli acquazzoni estivi spesso si porta ad ingrassare il terreno altrui, o scorre perduto affatto. In ogni modo, o si consideri la parte che va inutilmente dispersa, o quella che è resa nulla dall' azione delle meteore, bisogna concludere non esservi abuso degno di maggiore riforma, quanto il costume di lasciare dissiparsi le orine.

Alcuni, persuasi di questi inconvenienti, sogliono fare delle buche, come usano non pochi nella provincia di Macerata, e dentro le medesime pongono i letami e fanno scorrere le orine, unendovi talvolta le scolatizie delle case o delle aie. Alcuni pochissimi fanno un tetto a queste buche, ed altri le lasciano scoperte; ma gli ultimi s' ingannano assai, mentre al sopraggiungere dell' inverno crescendo le acque, e venendo le masse a nuotare in queste, la loro macerazione si ritarda e malissimo si compie. È dimostrato dai chimici che sì fatti letami sono in totalità peggiori di quelli che si tengono in masse allo scoperto in elevate cataste, colle superficie rettangolari, e coi lati a piano inclinato. Ma nemmeno coloro che riparano con tetti le masse poste nelle fosse ottengono il miglior possibile concime, poichè il toccare che fa la massa le sponde della buca, impedisce all' aria il libero corso intorno a materie che per bene digerirsi hanno bisogno di un' aperta comunicazione con l'aria stessa. Di più, essendo tali masse profonde e d'ordinario molto compresse, affinchè segua ugualmente la scomposizione delle sostanze, fa duopo rivoltarle più fiate. Nel fare questa operazione, oltre all' impiego del tempo che si ricerca, rendendosi assolutamente necessario il votare la fossa, si fa una perdita di principii molto maggiore di quella che si faccia rimuovendo le masse che stanno all' aria. Perciò neppure questa pratica è buona, quantunque, fra le usate da noi, sia quella che porta minori inconvenienti. Quegli agricoltori che custodiscono così le loro masse di letame hanno migliori e più scomposti i loro letami, di quello che gli altri che seguono un diverso metodo, non eccettuando neppure alcuni, i quali usano riporre le masse in luogo ombreggiato da alberi che le cingono, sebbene ciò torni meglio che il lasciarle totalmente esposte.

Moltissimi vi sono, i quali conoscendo la verità di ciò che fin qui si è detto, sarebbero dispostissimi ad introdurre un metodo di conservazione dei loro letami, che ovviasse agli indicati inconvenienti. Ma, è duopo dirlo, una gran parte ne è distolta dal timore d'incontrare grandi spese nella formazione di opportuni serbatoi, principalmente in un momento in cui il denaro diventa sempre più prezioso. Quindi non pochi, leggendo nel bel trattato del Maurice che per ben conservare il letame si rende necessario costruire un recinto di muro alto quattro o cinque piedi, gettavano sconsolatissimi il libro, perchè riflettendo ai gravi impegni che ognuno ha al presente, e massime al bassissimo prezzo cui sono le derrate ridotte, trovano impossibile l' attenersi ad un tale consiglio. A ciò pensando venne in mente al Re di adattare al bisogno della maggior parte dei possidenti un metodo analogo ad altro già da lui conosciuto di Scandella, che vide seguito nella Scuola agraria della Università di Bologna, e corrisponde, per quanto almeno potè egli giudicare dall' esperienza, allo scopo che si è avuto nell' impiegarlo. Eccola maniera di costruzione del letamaio da lui dietro ciò suggerita. A qualche distanza dalla parte della stalla, nel luogo naturalmente il più ombreggiato, si aprirà una fossa non molto profonda, potendo bastare che sia scavata a tre decimetri da un capo ed a cinque dall' altro, cioè in modo che liberamente le orine possano scorrervi per cadere in un pozzo situato ad un angolo della fossa. La lunghezza e la larghezza debbono essere proporzionate alla quantità di letame che si raccoglie nel podere nello spazio di otto mesi; e sarebbe cosa benissimo fatta se bastasse a contenere quello di un anno. Il fondo si lastrica con ben connesso battuto di mattoni, o, se la calce non è a caro prezzo, meglio con malta formata di un decimo

di calce spenta nell'acqua, mescolata all'istante con sei decimi di ghiaia e tre decimi di sabbia, e tosto stesa sul fondo. Il pozzo dovrà essere vasto a proporzione delle orine che la stalla fornisce, e tanto questo che la fossa debbono circondarsi di muro. La spesa di simil fabbrica non può essere, generalmente parlando, di molto incomodo ai possidenti. Compiuta la medesima, se le fa un tetto con pali e cannucce che sporgendo bene in fuori coprano esattamente la massa, così che nè il sole possa mai dominarla, nè gli acquazzoni portati dal vento possano scaricarvisi sopra, e perciò il tetto si terrà piuttosto basso. Dee però la capanna essere alquanto più larga della fossa, acciò vi si possa girare d'intorno, e sarà ben fatto che dalla parte di mezzogiorno confini con una siepe, o sia ombreggiata da alberi, ovvero che venga formato con la stessa materia del tetto un riparo fino a terra. Nella stalla dee farsi un condotto che raccogliendo tutte le materie fluide metta capo nel lato più alto della fossa, donde, essendo il piano inclinato, cadono alla parte più bassa poi necessariamente nel pozzo. Stendonsi sulla superficie del battuto fascine di rami d'albero ed anche semplicemente di brugo o scopa. Chi avesse i materiali opportuni, farà meglio se col mezzo di travicelli o pali comporrà una specie di mandorlato, elevato un palmo dal battuto, e sopra vi stenderà le fascine. Comincierà poi a collocarvi sopra il letame in maniera tale che non solo non tocchi mai le sponde della fossa, ma ne stia alquanto distante da ogni parte. La diligenza maggiore sarà nell'acconciare bene le materie, stendendole più ugualmente che si possa, senza molto comprimerle.

Alcuni bifolchi per fare più presto vanno ammassando giornalmente il letame a mucchii e ogni tanto tempo lo stendono e lo eguagliano. Questa pratica dee migliorarsi, qualunque volta si estrae letame dalla stalla dovendosi egualmente stenderlo sulla massa, col che non v'è bisogno di smuoverlo per eguagliarlo, mentre tali rivolgimenti sono una pura perdita. Farà ancora meglio quello il quale userà l'avvertenza che dai lati della massa non escano molto in fuori le paglie; e perciò le andrà col forcale eguagliando, battendole leggermente. Per assicurare la fermentazione sanno anche i più rozzi contadini, che si rende indispensabile l'umidità; quindi estraendo l'orina dal pozzo innaffieranno a seconda del bisogno le masse medesime. In più di un luogo il contadino bagna con acqua la massa in tempo d'estate; ma molto maggior vantaggio ricaverebbe se potesse farlo colle orine, che se mai ne sopravanzasse, non dee inquietarsi il colono sull'impiego che deve farne, il Re essendosene servito con vantaggio e somma economia per governare i tratti di praterie che aveva formati nell'orto di Bologna. Eravi un viale il cui fondo era per due terzi di frantumi di mattoni cotti, e ben poca erba vi poteva crescere; cominciò ad irrigarlo con le orine, e vi potè falciare con vantaggio.

In breve, il Re dice che non saprebbe consigliare, per sua propria esperienza di più anni, una pratica più utile. Il modo d'impiegare l'orina è facile. Una botte, una *benaccia* una *costellata*, un *vetturo*, od un recipiente qualunque, al quale si adatta una cannella od una spina fecciaia, potendo ottimamente servire, al modo medesimo come si irrigano talora le strade. Il vero tempo d'usarne è al sopravvenire di una lieve pioggerella di primavera, sempre a cielo coperto, ma riuscì benissimo adoperata anche in autunno. Per l'erba medica od erba spagna è pure vantaggiosissima. Soprattutto si badi a non ammassare soverchio letame, mentre è

certo che nei mucchi troppo alti la fermentazione è più ineguale e tarda in un sito, quando è già compiuta nell'altro; perciò la fossa si farà sempre più lunga, che larga.

Vi sono talora circostanze locali, per cui il contadino non può attendere la scomposizione del letame, ed è obbligato a trasportarne le masse in aperta campagna presso il terreno che vuole concimare; è massimamente in tal caso chi ha fondi vasti, campi lontani dall'abitato, e strade disastrose. In ogni modo bisogna impedire, per quanto si può, la perdita dei sughi, ed a tale effetto non saprebbe altro soggerire il Re se non se di coprire queste masse di terra, non solamente nella parte superiore, ma ancora lateralmente.

Quando però si voglia pur continuare a tenere le masse allo scoperto del tutto, e massimamente qualora sieno alte assai, affastellate ed indurite troppo, si rende indispensabile l'agitarle ed il rivoltarle. Ciò però dee farsi con discrezione, cioè meno che si può, e tutto in una volta, a fine di perdere la minor possibile quantità di principii fecondatori. Vi si potrebbero porre fascine verticalmente che facessero le veci di ventilatori.

Una specie di letamaio alquanto diversa dalla precedente vedesi suggerita nel caso in cui vogliasi assoggettare il letame ad una specie di lisciva di acqua di calce, la quale pretendesi avere molti vantaggi. Si fa allora la costruzione nel modo che segue.

In quel sito del podere che si crederà il più opportuno, ed a poca distanza della casa rurale, si erigeranno quattro muri solidi, le cui facce collocate ad angolo retto, cingesi l'estensione d'un quadrato abbastanza spazioso per contenere tutta la quantità di letame che s'impiega ogni anno. Ad una delle facce di questo quadrato si praticherà un' apertura sufficiente per lasciar passare comodamente due carrette di fronte. Ripiena che sia una volta di letame la capacità di questa cisterna, se la chiuderà con una porta, o altrimenti con una tavola di legno, resa mobile su gangheri fissi all' estremità dell' una o dell' altra parte de' muri che ne formano l' ingresso.

Ad una certa distanza da questo piccolo fabbricato si costruirà un pozzo di otto piedi d' altezza e di tre piedi in quadrato di larghezza, ed in questo pozzo appunto deesi fare la lisciva del letame nella maniera che segue. Si riempirà questo serbatoio d' acqua comune, e vi si getteranno due moggia di calce spenta all' aria; ed altrettanta cenere ordinaria, e s' avrà cura di mescolare ogni giorno, con una pertica, affinchè le materie vi si stemperino meglio che sia possibile. È necessario che la calce sia spenta all' aria, saturata cioè dell' acido carbonico dell' atmosfera. Subito che il liquido sarà abbastanza carico di parti saline delle due sostanze impiegate, ciò che si riconosce al colore d' un bianco latteo bigiccio, non che alla sua fluidità divenuta meno acquosa, la lisciva di letame è pronta all'uopo.

Il tutto essendo per tal guisa disposto, si porterà il letame nella cisterna, e fatto che se ne sia un ammasso grosso 5 a 6 piedi, se lo aspergerà su tutta la superficie per mezzo d' un annaffiatoio ordinario col liquido attinto nel serbatoio, ove si è preparata la prescritta lisciva. Ciò fatto, si coprirà il tutto con uno strato di terra grosso abbastanza. Gli ammassi successivi di letame che vi si aggiungeranno, verranno collocati, annaffiati e coperti di terra nella foggia medesima sino all' ultimo, sopra al quale si cercherà di stendere della terra più compatta che si potrà rinvenire, dandole per lo meno la grossezza di 5 a 6 pollici; dopo di che

compiuta è la preparazione del letame composto. Allora quando si trarrà dalla cisterna il letame per servirsene, non si obblierà di porre alcune tavole al dissopra della carica che porterà ogni carretta, e di collocarne delle altre egualmente contro la parte scavata dalla massa del letame che rimane nella cisterna, a fine di impedire, per quanto sia possibile, l'evaporazione de' principii gassosi. Giunto il lavoratore al campo, sotterrerà entro la terra medesima, senza la menoma dilazione, il letame trasportato.

Giova pure avvertire che il sedimento della calce e della cenere deposto al fondo del pozzo, dal quale si è estratto tutto il liquido impiegato nell'irrigazione del letame, è buono fino al quarto riempimento d'acqua, dopo il quale, se lo estrae, se lo conserva ammucchiato, esposto sempre all'aria libera; ed ammassata che se ne sia una sufficiente quantità, se lo sparge sui prati, o sulle terre più leggere. Non si potrebbe darsi a credere di quale prodotto divengano questi suscettivi quando sono fecondati da questo concime.

Nel porre in esecuzione questo metodo, è agevole intendere che il letame non perde i sostanziali suoi elementi con la evaporazione, e che il movimento di fermentazione aumenta sempre più nell'interno della massa, dacchè gli strati di terra cui è mescolata, s'oppongono costantemente allo sviluppo dei fluidi aeriformi, i quali senza questo ostacolo si dileguerebbero ben presto nell'atmosfera; talchè le materie oleose e grasse che si separano nell'atto della decomposizione, si combinano in gran parte con le molecole alcaline fornite dalla lisciva preliminarmente versata sul letame, e formano abbondantemente un umore saponaceo. il quale, assorbito che sia dalle radici. si converte tosto in succhio liquido, che somministra i principii necessarii alla vita, al nutrimento, al crescimento ed allo sviluppo di tutte le parti dei vegetali. Oltre a ciò, il letame preparato nel sopra indicato modo offre i due grandi vantaggi: 1.° d'impedire con la sua natura alcalina la moltiplicazione degli insetti, i quali recano gravi mali ai germi ed alle radici delle piante; 2.° di guarentire, a quanto è sembrato, le biade da quella malattia distruttiva chiamata il carbone, dacchè consta, dietro l'esperienza, l'acqua di calce essere il solo preservativo contro questo terribile flagello de' nostri raccolti.

Assai utile quasi sempre sarebbe il tenere separate le varie specie di letame che si possono avere, mettendo in un luogo quello di maiale, in altro quello dei buoi e delle vacche, in altro ancora quello dei cavalli, ed in altro quello delle pecore, e simili, poichè siccome ciascuna di queste varie specie, come all'articolo Letame vedremo, tiene diversi caratteri ed è più particolarmente adattata ad alcune date terre e circostanze, così giova poterle scegliere secondo che meglio si crede opportuno. Questa separazione dei letami diviene meno necessaria in alcuni luoghi, come in Fiandra, dove i cavalli ed i buoi hanno lo stesso nutrimento la maggior parte dell'anno, vale a dire trifoglio ed orzo verde la state e nell'inverno paglia trita e malto, cioè il residuo lasciato dall'orzo ed altri cereali fatti germinare nelle birrarie. Da questo sistema di nutrimento dei bestiami risulta che il letame di vacca è meno fresco, e quello di cavallo meno caldo che in quei paesi dove il nutrimento delle vacche è molto diverso da quello dei cavalli. In generale, però, il ripetiamo, val meglio tenere i diversi letami in letamai separati.

(Filippo Re — A. Payen.)

Letamaio *pei funghi*. All'articolo Funghi in questo Supplimento abbiamo indicate alcune particolari maniere di procurarsi varie specie di quelli. Qui parleremo

soltanto del modo di coltivazione sul letamaio, che è quello seguito generalmente in molti luoghi.

Il Micheli aveva già detto di aver raccolto alcuni funghi lamelliferi spargendo la loro polvere seminale sopra un mucchio di foglie verdi di quercia in istato di decomposizione, e le prove fatte da altri naturalisti confermarono la verità degli sperimenti di quell' illustre italiano. Quel metodo però è sempre incerto e difficile, pel che non viene seguito da quelli che si danno alla coltivazione dei funghi. Anche il metodo che ora descriveremo per ottenere quella specie di fungo detta *agarico prataiuolo*, non produce sempre buon risultamento, nemmeno a quelli che per lunga e costante pratica acquistarono molta perizia. Ci parve dovere di fare questa avvertenza, affinchè quelli che volessero porlo ad esecuzione troppo facilmente non si stanchino di modificare, correggere e ripetere gli assaggi, studiandosi assai di conoscere come si guidi, si moderi o si acceleri la fermentazione del letamaio, cosa veramente difficile e nella quale tutto il segreto riposa di una tale coltivazione, sebbene sia cosa estremamente essenziale anche la preparazione del letame. Quanto poi risguarda la così detta *pietra fungaia*, cioè a quelle zolle di terra nera fertile, che trovansi nel Regno di Napoli, e che spontanee producono i funghi, ne parleremo a suo luogo.

Chi vuole darsi alla moltiplicazione artifiziale dei funghi, dee innanzi tutto procurarsi del buono *bianco di fungo*, cioè a dire dei germi di questo vegetabile. La prima volta si può collocare in una cantina piuttosto secca ed assolutamente priva di aria, una certa quantità di concime di cavallo mezzo consumato, certi che dopo alcune settimane s'imbianca, e tutto spontaneamente convertesi in *bianco di fungo*. Quando una volta si avrà intrapresa la moltiplicazione dei funghi, basterà poi raccogliere le così dette gallette di letame provenienti dai vecchii letamai da funghi.

In qualunque stagione, meglio però in primavera ed autunno, essendo più certa la riuscita, bisogna prendere del buon letame di cavallo in quantità proporzionata al numero dei letami che si vogliono stabilire. È cosa utile di scegliere un terreno ben livellato e sano, che sia pure riparato dai danni dei polli e degli altri volatili domestici, e vi si dispone sopra il letame in quadrati della lunghezza e larghezza che più si vuole, e dell' altezza di due piedi, passandolo minutamente con la forca per levarne tutti i corpi stranieri, ed il fieno e la paglia che non fossero imbevuti dell' orina di cavallo. Alcuni giardinieri dicono che eccellente riesca all' uopo lo sterco di asino, e meglio ancora quello di capra e di pecora. Non però crediamo del tutto esatta questa asserzione, fatto riflesso che tutti asseriscono riuscire meglio lo sterco cavallino, prodotto da animali nutriti sempre a secco e con molta avena, anzichè quello provegnente da cavalli alimentati con erba fresca.

In ogni modo importa, che il letame sia sodo come se fosse un pezzo di pietra, e quindi è mestieri ben pestarlo d' ogni intorno. Se ciò si fa nella state e mentre la stagione corre molto secca e calda, lo si adacqua abbondantemente; nel caso contrario, non bisogna adacquare menomamente: in una parola, il letame non dee essere secco nè troppo umido. Dopo otto o dieci giorni, se il letame è giunto al massimo grado di fermentazione, lo che si riconosce al colore bianco che prende nell' interno, si rimescola e si ricostruisce tutto il quadrato sullo stesso terreno, usando l' attenzione di mettere nell' interno il letame che era sui lati ed alla superficie, come anche le porzioni

che avessero fermentato meno delle altre; e si ha pure l'avvertenza di continuare a ripulirlo dalle immondizie estranee, che vi si trovassero per entro; operazione che dicesi *pettinare il fimo*.

Ripulito così per la seconda volta il quadrato, si lascerà riposare altri otto a dieci giorni, in capo ai quali il letame avrà per ordinario acquistato il grado di pastosità necessaria per esser buono da adoperare. Ciò appunto è quello che torna difficile, ma essenziale di riconoscere, dappoichè dall'essere il letame ridotto al punto preciso, in gran parte dipende la riuscita della cosa. Nel che la pratica vale assai più della teorica. Tuttavolta si può ritenere per buono quel letame che abbia un colore brunastro, che sia bene pastoso, e che stretto con la mano non mandi acqua, ma vi lasci però una untuosità morbida e grassa; ed al contrario deesi avere non opportuno quel letame che fosse secco e poco legato, oppure acquoso e bagnato; e quantunque la soverchia secchezza si possa togliere bagnandolo moderatamente, tuttavia i più esperti lo gettano e ricominciano da capo la operazione usando nuovo letame; come assolutamente si getta quello che la sovrabbondante umidità avesse guastato.

Tostochè si abbia quindi del letame ridotto al punto che conviene, si dà mano a stabilire i letamai. Alcuni collocano questi in luoghi coperti, ma non assolutamente privi di luce, avvertendo di situarli all'ombra in primavera e nella state, ed a mezzogiorno in autunno ed al cominciare del verno; quindi, quando sono compiuti, vi dispongono sopra prima una lunga coperta di paglia, detta *camicia*, e poscia uno straterello di letame: coperta da non levarsi mai, ma solo da scomporsi il meno e per il minor tempo che si può quando si fa la raccolta dei funghi; ma quelli che hanno una cantina od altro luogo riparato, ben chiuso ed oscuro, approfittano di essa, con assai migliore successo, perchè i funghi coltivati all' aria aperta hanno a temere nella state l' influenza delle procelle e nel verno quella del gelo.

In qualunque luogo pertanto collocare si voglia il letamaio pei funghi, è bene di dare ad ogni mucchio da due a tre piedi di larghezza alla base, e venti pollici a due piedi di altezza, restringendolo però mano mano che si alza, in modo che finisca a schiena di mulo. Si battono quindi leggermente con una pala le pareti per renderle regolari e consolidarle, e dappoi con la forca o con la mano si lisciano dall' alto al basso per ripulirne la superficie da ogni parte, e per levarne le paglie che sporgessero fuori, lo che dicesi *pettinare il colmo*.

La fermentazione non tarda a nascere e quindi a riscaldare la massa: anzi in tempo della state è duopo regolarla con leggeri e ripetuti annaffiamenti. Dopo alcuni giorni, preso che abbia il mucchio un grado moderato di calore, della qual cosa si giudica col mezzo di legni posti nell' interno come, si fa pei così detti *letamieri*, è il tempo di disporre il bianco di fungo. A quest' oggetto, nei fianchi del mucchio, si fanno con le mani piccole aperture lunghe quattro dita ed altrettanto profonde, e si riempiono con un pezzo di bianco della stessa grandezza dell'apertura, collocandolo in modo che sembri una fioritura del letame, e si preme leggermente al di sopra, perchè il bianco si trovi bene a contatto col letame. Le aperture si fanno regolarmente alla distanza di sei pollici la una dall' altra, incominciando quattro pollici sopra terra e terminando sulla parte superiore. Alcuni coprono il bianco, specialmente nel verno, con due o tre pollici di letame.

Qualche tempo dopo si battono i lati del mucchio per consolidarne tutte le parti,

e se i mucchi sono allo scoperto si coprono, come si è detto, con la camicia di paglia. Dopo otto o dieci giorni, si visita il mucchio per vedere se il bianco ha preso, ciò che si conosce per una certa fermentazione, che sembra una specie di muffa nascente e che si palesa sopra il letame all' intorno dei pezzi di bianco. Siccome poi ordinariamente questi funghi spuntano più in un posto che nell'altro, così è bene indicarli con alcune bacchette. Se dopo altri quindici giorni non si vedesse alcun segno, vorrebbe dire che il bianco non era buono, e bisognerebbe rimetterne di migliore in aperture da farsi vicino alle prime. Se al contrario il bianco fosse bene attaccato, si copre il mucchio di terra, consolidando poi il letame battendolo dolcemente con la schiena di una pala; e se il tempo è secco, s' innaffia leggerissimamente, poi con la pala medesima si stende su tutta la superficie del letame, per lo spessore di un pollice uno strato di terra leggerisma e passata per crivello.

Per fare la raccolta dei funghi si scopre il mucchio a poco per volta, e di mano in mano si torna a coprire e si adacqua leggermente. D'ordinario si va facendo la raccolta intorno alle bacchette di tre in tre giorni. Se nel raccogliere i funghi si fa un buco troppo profondo nella terra, che copre il mucchio, bisogna subito riempiere quel buco con nuova terra. Quando fa caldo ogni giorno od ogni due conviene inumidire alquanto il mucchio; quando fa freddo non si raccoglie che ogni quatto, quinto, sesto ed anche ottavo giorno, aumentando la grossezza delle coperte in proporzione del freddo.

Necessaria è poi tutta la vigilanza dell' ortolano contro le frequenti ed improvvise variazioni dell' atmosfera. Se si trascura di sole poche ore l' aumento della coperta dei mucchii, il freddo vi penetra ed il principio di riproduzione è distrutto. Se l'aria si fa subitamente temperata, e la coperta non è tosto levata, il colmo si riscalda e perisce. Anche il tuono porta alle volte gravi danni a questi mucchii e li fa anzi non di rado cessare dal riprodurre i loro funghi. In tal caso non resta altro ripiego che demolire i mucchii, e farne di nuovi usando in parte gli stessi materiali.

È da osservarsi, che l'aria dei letamai da funghi va talvolta deteriorando a segno di non poter più servire alla respirazione, e da far cadere in asfissia coloro che vogliono cogliere i funghi. La fiamma della candela con cui vi si entra, indica sempre lo stato dell' aria con la diminuzione del suo splendore, ed anche con lo improvviso suo spegnersi. Il mezzo più sicuro per ristabilirvi la salubrità dell'aria consiste nell' aprire gli spiragli e la porta.

Quando i mucchii dei funghi cessano di produrre, quel letame viene adoperato per concimare le terre, quantunque abbia perduto una parte delle sue facoltà fecondanti.

(Francesco Gera — Thouin.)

LETAMARE. All' articolo Concimare in questo Supplimento venne tale soggetto estesamente trattato, e perciò poco ne resterà qui intorno ad esso a soggiungere. Quanto al tempo in cui meglio convenga di letamare, fu questo argomento vivacemente discusso fra gli agricoltori, i quali troppo spesso vollero dedurre generali conseguenze dalla propria esperienza senza far attenzione alla particolarità delle circostanze. Alcune pratiche riferite abbiamo appunto all'articolo Concimare, e come regole generali si può soltanto fissare: 1.° che il letame fresco può essere adoperato molto tempo innanzi alle semine, giacchè conviene, che si decomponga, per produrre il suo effetto; 2.° che i terreni secchi e sabbiosi, pei quali il letame assai consumato diventa acconciamento simultaneamente e concime, a motivo della sua

proprietà di conservare l' umidità per lungo tempo, concimati esser devono nella vigilia stessa delle semine.

Recentemente introdotti furono in Inghilterra due metodi di coltivazione, i cui effetti pienamente conformi sono alla teorica, e degni per conseguenza d' essere fra noi adottati.

Il primo è quello di non ispargere il letame sopra tutte le coltivazioni, se non al momento stesso, in cui le piante che ne sono l' oggetto, entrano in vegetazione, vale a dire, generalmente, in principio di primavera; necessario a tal uopo si rende il più delle volte, come ognuno può ben figurarselo, letame assai consumato, affinchè spargere si possa egualmente al piede di quelle piante, ed affinchè, essendo solubile, più facilmente penetri nella terra per alimentare le radici: ecco un caso di più, che opportuna rende la preparazione di questa sorta di letame. Maurice, al quale dobbiamo un trattato sui concimi, esalta molto una simile pratica, dei cui buoni effetti annunzia essere stato spettatore di frequente.

Il secondo è quello di spargere i semi delle piante sul letame medesimo e di sotterrare quelli e questo nel tempo stesso. Non conosciamo lo strumento adoperato per l'esecuzione di questa pratica; ma Arturo Young ne vanta molto i proficui effetti: non avendolo, difficilmente si possono così spargere i piccoli semi altrimenti che formando rigagnoli e riempiendoli di letame, poi gettandovi i semi a pizzico, lo che eseguibile può essere soltanto in piccolo; ma per chi conosce quale sia l' influenza dei primi momenti della germinazione sul vigore delle piante per tutto al tempo della loro vita, diventa questa una operazione eccellente. La semina del grano in pallottole, proposta alla Società di agricoltura di Versaglia anni addietro, supplisce allo stesso oggetto con molta facilità; non crediamo tuttavia che vi supplisca abbastanza compiutamente, perchè quelle pallottole non contengono una quantità di letame sufficiente ad agire per lungo tempo.

Alcuni, ponendo giù alberi, mettono il letame sotto, ed altri sopra le radici, che però immediatamente posano sulla terra. Trattandosi di piante che scendano profonde in cerca di nutrimento, non sarà male il letamare di sotto; ma dovrà farsi sopra quando le radici stendansi orizzontalmente. Un difetto bensì molto generale nella nostra agricoltura, che però i più diligenti vanno evitando nel letamare gli arboscelli è quello di stendere il letame vicino al pedale della pianta, quando va messo là dove verisimilmente stanno dilatandosi le radici, sicchè corrisponda alla distanza che i rami serbano dal tronco. Il Re dice avere veduto un ottimo effetto da questa seconda maniera di applicare i concimi. Chi segue il costume pregiudizioso di governare il pedale, non fa molte volte che sciupare il suo letame o ritardarne l'azione.

Il letame stendesi ordinariamente sul suolo mediante forche, ma talvolta altresì con le mani, operazione però assai ributtante e schifosa. Oltre poi al sotterrarlo con la vanga o con l'aratro, come all' articolo Concimare si è detto, gli Inglesi posseggono una macchina apposita che si adatta all' aratro e che chiamano *coltro a schiumatoio*, con la quale sotterrano il letame alla profondità voluta.

La proporzione del letame da spargersi sopra un dato terreno varia per tante ragioni che non è possibile stabilire una regola fissa, dipendendo questa principalmente dalla qualità del letame, dalla natura del terreno e dalla specie di piante che vi si vogliono coltivare. Molte avvertenze in questo proposito diedersi all' articolo Concimare più volte citato, ed aggiugne-

remo soltanto le osservazioni che fa il nostro Filippo Re intorno a ciò. Egli crede doversi raccomandare la economia, e nota questo consiglio non essere strano quanto apparirebbe a principio pel continuo lamentare che si fa della scarsezza dei letami. Avvi, dice egli, chi volendo, per esempio, formare un prato sparge sopra un ettaro quella copia di letame, che pure sarebbe sufficiente ad ingrassarne due, se non anche tre, ed intanto ne toglie una porzione al campo. Tal altro pur v' è, che sebbene abbia un buon orto già concimato nondimeno vuole sovrabbondare, versando, per esempio, una certa quantità di sterco umano diluito al piede d' ogni pianta. Frattanto, senza calcolare il danno che risente da ciò l'altra terra che potrebbe vantaggiosamente migliorarsi, una parte di letame rimane affatto inutile, e viene trasportata talvolta a fertilizzare l' altrui campo, se trattisi di terre lavorate; o certo poi insinuandosi nel terreno, si rende di nessun giovamento alle piante. Quindi non sapremo su questo proposito dir meglio, di quello che ha detto centocinquanta e più anni fa il Tanara, che qui ci compiacciamo di citare. Parlando del modo di letamare le campagne bolognesi egli così scrive: « Inoltre essendo il contado bolognese per lo più di terreno dolce e raro, questo ha bisogno più di letame, che il forte ed il denso; e però passando al modo di applicarlo, dico che è necessario . . . . , volendone dare ai colli, essere i più abbondante, perchè una parte di quello ne viene condotto via dalle pioggie. Bisogna ancora avvertire che i terreni dolci vogliono essere letamati poco e spesso, acciocchè il molto in una volta non abbruciasse simil sorte di terreni, di sua natura aridi; in altro terreno di mediocre qualità bisogna ancora andare molto circospetto in poner questo cibo, acciocchè col porger molto alimento alle piante non le lasciasse crescer di soverchio senza frutto, ovvero convertendo ogni sostanza in frondi non fruttificassero, ovvero i frutti fossero imperfetti e soggetti a verminazione . . . . In somma considera che il dare il letame è come salare la pentola, la quale poco salata, presto si può accomodare; ma se troppo, ti conviene correggerla mediante l' acqua, così gli levi il gusto. » I terreni soggetti ad acque che li dilavino, come que' di colle e qualunque sia in pendio, domandano essere leaminati più in alto. In alcuni luoghi della montagna di Reggio vedesi qualche esempio di così utile metodo, il quale merita assolutamente di essere imitato.

(Filippo Re—Bosc.)

LETAME. Col nome di letame si vuole particolarmente indicare qual miscuglio di sostanze vegetali ed animali che traggesi dalle stalle e si forma dalle materie adoperate per letto e mesciute cogli escrementi, dalla voce *letto* derivando appunto probabilmente il loro nome. Tuttavia l' uso della parola letame si estese dappoi a significare parecchie altre sostanze destinate, al pari del letame propriamente detto, ad accrescere fecondità al suolo od a restituirgliela, limitandosi però quasi sempre a quelle di natura animale. Il vocabolo Concime ha un senso molto più esteso, comprendendo tutte quelle sostanze che servono a migliorare i terreni, e quindi anche i resti dei vegetali, e persino alcune sostanze inerti di per sè stesse e che agiscono solo, o meccanicamente, o perchè mutano la composizione stessa del suolo, le quali tuttavia sogliono piuttosto chiamarsi col nome di Ammendamenti.

L' uso dei letami è senza dubbio antichissimo e dagli scritti di Teofrasto, di Catone, di Virgilio, di Varrone, di Columella, di Palladio, di Plinio e di altri molti rilevasi che anche gli antichi, non solo conoscevano il sommo pregio delle mate-

rie fecali e delle orine per fecondare le terre, ma sapevano altresì disinfettare quelle sostanze usandole allo stato secco e polveroso. Anche gli Egizii, gli Arabi, i Giapponesi ed i Cinesi conoscevano le proprietà di quelle sostanze, ed all'uso di esse dovevano la prosperità della loro agricoltura.

Prima di farci a parlare dell' uso pratico del letame, lo considereremo teoricamente, riferendo il frutto degli importantissimi studii fatti su questo argomento da varii, e più specialmente da Liebig, essendo convinti che anche nella agricoltura si otterranno importantissimi e forse imprevisibili risultamenti, regolando coi lumi delle teorie quelle operazioni, nelle quali si seguiva dapprima una cieca pratica. Tale maniera di trattare questo importante argomento è pienamente consentanea allo scopo precipuo cui miriamo in quest'opera, di estendere, cioè, per quanto sta in noi, l' applicazione delle scienze ad ogni utile arte.

Se riflettasi non esservi parte del corpo dell' uomo e degli animali, la quale non debba l' origine alle piante, nè potersi formare dalla vitalità alcuno degli elementi di quello, è chiaro doversi riguardare come letami tutti i principii inorganici che contiene. L' economia animale espelle allo stato di escrementi tutti que' principii inorganici onde non abbisogna, e dopo la morte di un individuo l' azoto e l' acido carbonico che entrano nella composizione del suo corpo ritornano all' atmosfera nello stato di ammoniaca e di acido carbonico, per effetto dei fenomeni della fermentazione e della putrefazione; non rimanendo da ultimo con le ossa, che materie inorganiche, come il fosfato di calce ed alcuni altri sali. Questo residuo terroso è per alcune piante un concime altrettanto efficace quanto gli escrementi, e quando è scomparso in capo ad un certo numero di anni, è di necessità rinnovarlo, se si vuol che mantengasi fertile il suolo.

Varie quistioni presentansi a tale proposito; se cioè gli escrementi degli animali che formano il letame sieno tutti della stessa natura; se tutti ugualmente posseggano la proprietà di attivare l' accrescimento delle piante; se finalmente la loro efficacia sia in ogni circostanza la stessa. Queste quistioni, osserva Liebig, sono facili a sciogliersi studiando la composizione di questi escrementi. Secondo l' opinione più generalmente adottata, gli escrementi solidi dovrebbero il loro effetto alla materie organiche in essi contenute, le quali putrefacendosi darebbero origine ad acido carbonico, e farebbero le veci così del terriccio; sarebbero d' altra parte egualmente disposte all' assimilazione pel loro azoto, producendo dal glutine altri principii azotati. Quanto all' azoto può dirsi che questa opinione è destituta d' ogni fondamento, imperciocchè gli escrementi animali ne contengono sì poco da non meritare di avervi riguardo alcuno. I fatti seguenti basteranno a provarlo. I cani nutronsi di carne ed ossa, materie tutte abbondantissime di azoto, i loro escrementi sono bianchi, impregnati di umidità, seccansi all' aria in una materia polverulenta, ed oltre al solfato di calce delle ossa, contengono appena 1/100 di materie organiche. La composizione del fimo equino e vaccino serve altresì a confermare la fatta asserzione. Questi escrementi vennero analizzati da Macaire e Marcet, ed ultimamente da Boussingault, avendoli raccolti freschi e innanzi di analizzarli seccati, prima a bagno maria poi sull' acido solforico nel vuoto. Ecco i risultamenti ottenutisi da Boussingault pel fimo equino. Cento parti di esso, equivalenti a 406 prima del diseccamento, contenevano

Carbonio	38,7
Idrogeno	5,1
Ossigeno	37,7
Azoto	2,2
Ceneri	16,3
	100,00.

Macaire e Marcet trovarono in cento parti di fimo equino secco, vale a dire incirca 400 parti di fimo fresco, 0,8 di azoto. Qualunque abbia la pratica di queste sorta di analisi, sa non potersi valutare con esattezza una quantità, minore di un quattro per o/o, quindi, anche riducendo alla metà i numeri trovatisi, prendesi sempre un massimo. Nullameno gli escrementi del cavallo non sono affatto privi di azoto, poichè danno piccole quantità di ammoniaca quando si fanno fondere con la potassa.

Secondo Boussingault cento parti di fimo equino seccato, che corrispondono a circa 310 di fimo fresco, contengono

Carbonio	42,8
Idrogeno	5,2
Ossigeno	37,7
Azoto	2,3
Sali e terra	12,0
	100,00.

Ora, dietro lo stesso chimico, il fieno contenendo uno per o/o di azoto una vacca, su 125 chilogrammi di fieno che le si danno al giorno, assimilerà 125 gramme di azoto, il quale ridotto in fibra muscolare darebbe 415 chilogrammi di carne; poichè 100 chilogrammi di carne fresca ne contengono circa 15,89 di fibra muscolare che tiene un 18 per o/o di azoto. L' aumento giornaliero della massa dell' animale è lungi dall' avvicinarsi neppure a questo peso; ma l' eccesso dell' azoto si trova nella orina e nel latte. Una vacca da latte dà poca orina, e questa eziandio meno azotata; fino a tanto che dà molto latte non si può impinguarla. È per consegnenza negli escrementi liquidi che deesi cercare l' azoto non assimilato, e se gli escrementi solidi hanno qualche influenza sulla vegetazione, non è certo a motivo dell' azoto che contengono, poichè altrimenti converrebbe che una quantità di fieno equivalente agli escrementi solidi agisse sopra un dato terreno al pari di quelli, cioè che 20 a 25 chilogrammi di fieno usati come concime, dessero lo stesso effetto che 100 chilogrammi di sterco vaccino fresco, il che è affatto contrario all' esperienza.

Rimane ora a vedersi a quali fra le materie non azotata, contenute nei fimi equino e vaccino, debbasi attribuire l'azione nutritiva di questi letami. Allorchè si esaurisce lo sterco di cavallo con acqua questa si tigne in giallastro sciogliendo 3 a 3 1/2 per o/o di materie, e si trova che, oltre a piccole quantità di sostanze organiche, contiene principalmente del fosfato di magnesia ed alcuni sali di soda. La porzione insolubile nell' acqua trattata con l' alcole abbandona una sostanza bruna e resinoide che presenta tutte le proprietà della bile alterata. Il residuo tiene le proprietà della segatura di legno esaurita dall'acqua bollente e brucia senza odore. Cento parti di escrementi freschi di cavallo seccati a 100°, lasciano 25 a 30, o 31 parti di sostanza solida, quindi contengono dà 69 a 75 parti di acqua. Secondo Macaire e Marcet questo sterco diseccato dà con la incinerazione 27 per cento di sali e di sostanze terrose. Secondo Liebig, lo sterco di un cavallo che erasi nutrito con paglia trita, avena e fieno, non lasciò che 10 per cento di questa materia. Adunque ogni 1800,0 2000 chilogrammi di sterco fresco di cavallo, equivalenti a 500 chilogrammi di sterco secco, portano sulle terre 1292 a

1500 chilogrammi di acqua, 365 a 450 chilogrammi di materia vegetale e di bile alterata; finalmente da 50 a 135 chilogrammi di sali e di sostanze inorganiche. Queste ultime sono principalmente a considerarsi; quasi tutte facevano parte del fieno, della paglia e dell'avena con cui erasi nutrito il cavallo; compongonsi essenzialmente di fosfato di calce, fosfato di magnesia, carbonato di calce e silicato di potassa. Quest'ultimo sale preponderava nel suolo ed i fosfati si trovavano in copia nei grani. Ogni 500 chilogrammi di sterco di cavallo secco portano sul suolo al massimo le sostanze inorganiche di 3,000 chilogrammi di fieno o di 4,150 chilogrammi di avena, il che basta ad approvvigionare di potassa e di fosfati un raccolto e mezzo di frumento.

Lo sterco delle vacche, delle pecore e del bestiame minuto in generale, oltre alle materie vegetali, contiene del fosfato di calce, del sale marino e del silicato di potassa, il peso dei quali varia, secondo il nutrimento degli animali, da 9 a 28 per cento. Il letame fresco di vacca tiene da 86 a 90 per cento di acqua. La materia fecale dell'uomo venne esattamente analizzata da Berzelio, il quale vi trovò 3/4 del suo peso di acqua e dell'azoto in proporzioni assai varie, da 1 e 1/2 fino a 5 per o/o. Sono quindi gli escrementi più azotati di tutti. Cento parti di essi ne diedero 15 di ceneri, che ne contenevano 10 di fosfati di calce e di magnesia.

Le materie vegetali che gli escrementi portano sulla terra possono bensì avere una certa influenza sulla vegetazione, perciò che putrefacendosi alimentano di acido carbonico le giovani pianticelle. È tuttavia da riflettersi che un terreno in buono stato non si letama che ogni 6, o 7 anni ed anche ogni 12, se vi si pianta del sanofieno e dell'erba medica; che la quantità di carbonio sparso sui campi allo stato di letame non giugne che ad un 5,0 ad un 8 per o/o della quantità levata dal raccolto; finalmente che nello spazio di 6,0 12 anni le acque pluviali recano assai più acido carbonico di quello che il letame. Considerando tutte queste circostanze, si converrà non poter essere assai grande l'influenza delle sostanze vegetali del letame, dovere questo la sua efficacía unicamente alle materie inorganiche. I letami delle bestie bovine e lanute danno ai campi dei cereali del silicato di potassa e dei fosfati; gli escrementi umani gli danno del fosfato di calce e del fosfato di magnesia; gli escrementi del cavallo, del fosfato di magnesia e del silicato di potassa. La paglia che ha servito di strame porta nella terra una nuova quantità di silicato di potassa e di fosfato. Quando la paglia è marcita, i suoi principii restano nel suolo in uno stato assai conveniente all'assimilazione.

È facile vedere che quand'anche si raccolgano con diligenza i letami e convenientemente scompartansi, la qualità delle terre di poco può esserne migliorata, impossibile essendo di evitare la perdita di una certa quantità di fosfati. Le annue esportazioni dei raccolti e dei bestiami ingrassati fanno affluire una notabile quantità di questi fosfati nei dintorni delle grandi città. Tuttavia in un ben diretto podere questa perdita dee sempre venir riparata, ed è questo l'effetto che in parte si ottiene con la coltivazione delle praterie. Nella Germania si calcola che, per coltivare con buon esito 400 arpenti (96 ettari) di frumento, ne occorrano 20 di praterie, che, a termine medio, producono 25,000 chilogrammi di fieno; siccome questo dà 6,32 per o/o di ceneri, così ottengonsi annualmente negli escrementi degli animali che si cibano con quello 1705 chilogrammi di silicato di potassa, di fosfato di calce e di fosfato di magnesia, i quali sali

giovano al campo, e compensano fino ad un certo punto le perdite. La perdita reale dei fosfati estendesi sopra una superficie così grande che occorre appena tenerne conto, e se ne rende una parte alle praterie con la cenere di legna che consumasi nell'economia domestica.

La fertilità delle terre può mantenersi allo stesso stato compensando tutti gli anni le perdite che provano desse, ma non può aumentarsi, e neppure il prodotto delle piante che vi si coltivano se non che dando loro più che non vi si tolga. Posti due terreni in uguali condizioni, l'uno di essi diverrà tanto più fertile quanto più facilmente ed in maggiore quantità le piante che vi si coltivano potranno appropriarsi quei particolari principii onde pel loro sviluppo abbisognano. Da quanto precede Liebig conclude, potersi utilmente sostituire agli escrementi degli animali altre materie che contengano gli stessi principii. Nelle Fiandre si compensano le perdite annue spargendo sui campi ceneri di legna liscivate o no, oppure delle ossa, che, come è noto, compongonsi in gran parte di fosfato di calce o di fosfato di magnesia. Per far meglio conoscere la teoria del modo di agire dei letami esamineremo brevemente l'efficacia di questi ultimi due. Molti agronomi conoscono l'importanza delle ceneri di legna usate per concime. Nei dintorni di Marbourg e della Wetterau nell'Assia elettorale, attaccasi tanta importanza a questa materia da non temersi d'incontrare una certa spesa pel trasporto di essa, provvedendola 6 od anche 8 leghe distante. Spiegasi questa importanza se si riflette che la cenere di legna liscivata con acqua fredda contiene del silicato di potassa nella stessa proporzione della paglia, e che oltre a questo sale non contiene che fosfati.

Del resto le ceneri delle varie specie di legna posseggono per questo riguardo ben diverso valore, la meno buona essendo quella di quercia e la migliore quella di faggio. La cenere di quercia non contiene che indizii di fosfati; quella di quercia ne contiene 1/5 del proprio peso; quelle di pino e di abete da 9 a 15 per o/o; quella del pino di Norvegia contiene il minimo di fosfati, la proporzione dell'acido fosforico non giugnendo in essa, secondo Berthier, che ad 1,8 per o/o. Ogni 100 chilogrammi adunque di cenere di faggio liscivata portasi sul suolo una quantità di fosfati simile a quella che si contiene in 400 chilogrammi di escrementi umani allo stato fresco.

Secondo le analisi di Th. de Saussure, 100 parti di grani di frumento contengono 32 parti di fosfati solubili e 44,5 di fosfati insolubili; in tutto 76,5 parti di fosfati. La cenere della paglia di frumento tiene in totalità 11,5 per o/o di fosfati. Adunque per ogni 100 chilogrammi di ceneri di faggio portasi sul suolo una quantità di acido solforico sufficiente a produrre 3820 chilogrammi di paglia, al 4,3 per o/o di ceneri, secondo Th. de Saussure; o 15 a 18,000 chilogrammi di grani di frumento, al 1,3 per o/o di ceneri, secondo lo stesso Saussure. Le ceneri di lignite e della torba contengono grande quantità di silicato di potassa, ed alcuni miscugli di fosfati, pel che possono in parte sostituirsi ai letami di vacca e di cavallo.

Le ossa presentano importanza maggiore ancora delle ceneri per l'oggetto di cui parliamo. Le fonti, donde le ossa attingono i loro principii, sono la paglia, il fieno ed in generale i foraggi che mangiano gli animali. Ammettendo, con Berzelio, che le ossa contengano 55 per o/o di fosfato di magnesia, e che d'altra parte il fieno ne contenga altrettanto quanto la paglia di frumento, è chiaro che 8 chilogrammi di fieno o di paglia di frumento, oppure 2 chilogrammi di ossa ne conten-

gono altrettanto quanto se ne trova in 1000 chil. di frumento o di avena. Questi numeri non presentano, a vero dire, un risultamento del tutto esatto, ma permettono di valutare approssimativamente la quantità di fosfati che la terra cede annualmente alle piante onde abbiamo parlato. Quindi 20 chilogrammi di ossa fresche sparse sopra un arpento, dell'estensione di 2,400 metri, provvederebbero di fosfati tre raccolti di frumento, di trifoglio o di piante leguminose. Lo stato in cui vi si conducono questi fosfati non sembra tuttavia essere indifferente, poichè quanto più le ossa saranno polverizzate e mesciute intimamente alla terra meglio si assimileranno. Il mezzo più conveniente sarebbe senza altro quello di ridurre le ossa in polvere fina, di farle digerire per qualche tempo con metà del loro peso di acido solforico diluito con 3 a 4 parti di acqua, di stemperare la pasta prodottasi in 100 parti di acqua e di innaffiare la terra con quel liquore acido prima di ararla. In tal guisa l'acido libero combinerebbesi istantaneamente con i principii basici del suolo e vi spargerebbe uniformemente il sale neutro prodotto. Le prove fatte a tale proposito in un terreno di grauwacke provarono assolutamente che questo nuovo concime lungi dal riuscire nocivo alle biade ed ai legumi, ne attiva all' opposto nel miglior modo possibile lo sviluppo. Nelle fabbriche di gelatina animale perdonsi annualmente parecchie migliaia di quintali di una soluzione di fosfati nell'acido idroclorico; sarebbe importante di esaminare fino a qual punto questa soluzione potesse fare le veci delle ossa. Probabilmente l'acido idroclorico libero combinerebbesi con la calce del suolo e formerebbe in tal guisa un sale solubile. il quale, come si sa, ha una influenza benefica sulla vegetazione. Invero, il cloruro di calcio è uno dei sali che più energicamente attraggono e ritengono l'umidità dell'aria, cosicchè può perfettamente sostituirsi al gesso, perciò che al pari di quello decomponesi col carbonato di ammoniaca in sale ammoniaco e carbonato di calce. Una soluzione di ossa nell'acido idroclorico, sparsa sulle terre nell' autunno o nel verno, non solamente renderebbe al suolo un principio indispensabile, ma gli darebbe di più la facoltà di trattenere tutta l' ammoniaca che vi cade mista alle acque piovane.

Verrà un tempo senz' altro, dice Liebig, che, invece di impiegare i letami come oggidì si fa, si concimeranno i campi con una soluzione di liquore siliceo o silicato di potassa, con le ceneri di paglia, coi fosfati preparati a bella posta nelle fabbriche e simili, trovandosi allora l'agricoltura ridotta allo stesso punto cui di già pervenne in gran parte la medicina, la quale sostituì principii chimici a molti medicamenti, le cui proprietà sembravano miracolose ed inesplicabili. Così in oggi amministransi lo iodio, il chinino, la morfina invece delle spugne calcinate, della china-china e dell'oppio, le quali sostanze si riconobbe con l'esperienza che dovevano a que'principii soltanto la loro efficacia. Parimente non ha guari che il modo di agire del fino vaccino nella tintura era inesplicabile quanto quella dei letami nell' agricoltura, e credevasi indispensabile l' uso di quella materia cui nessun altra poteasi sostituire. Adesso però si sa che tutti gli effetti di essa sono dovuti ai fosfati alcalini che contiene, nè più se la adopera in Inghilterra, nè in Francia, sostituendovi un miscuglio di sali, il cui principio dominante è il fosfato di soda. Nell'agricoltura il principio fondamentale si è di rendere sempre abbondantemente alla terra tutto ciò che i raccolti le tolgono, regolandosi, in ciò fare, secondo i bisogni di ogni pianta in particolare.

Fino ad ora abbiamo parlato dei principii inorganici che devonsi fornire alla terra

perchè servano alla formazione del corpo legnoso, del seme, della radice e del fusto delle piante. Ci resta adesso ad esaminare in qual maniera l'azoto o le materie azotate in generale possano essergli presentate.

Tutti gli organi delle piante, tanto le foglie donde ritrae nutrimento il corpo legnoso, quanto le radici donde si sviluppano le foglie e che elaborano i principii necessari pel frutto, contengono materie azotate in proporzioni assai varie, abbondandone principalmente le radici ed i semi. L' atmosfera somministra questo azoto in quantità sufficiente per lo sviluppo normale di una pianta, e questo sviluppo può come tale considerarsi quando anche il vegetale non producesse che un solo seme capace di propagarne la razza. Ma con una produzione così limitata le specie non farebbero che conservarsi alla superficie del globo, lo che evidentemente non è lo scopo che si prefiggono, destinate essendo a servire di cibo agli animali ed avendo in sè stesse la facoltà di trasformare fino ad un certo punto tutto l'azoto che loro presentasi, affinchè a questo nuovo stato ridotto convenga al nutrimento di questi animali. Se porgansi al vegetale l'acido carbonico e tutte le materie onde abbisogna, ad eccezione dell'azoto, non potrà svilupparsi che fino ad un certo punto, e produrrà foglie, ma non semi; darà forse dello zucchero e della fecola, ma non glutine. Se, all'opposto, il vegetale riceverà l' azoto in quantità sufficiente, se non troverà nella terra il carbonio onde abbisogna, lo attignerà con forza dall' atmosfera, e potrà in tal guisa compiere il suo sviluppo.

Abbiamo veduto che gli escrementi solidi del cavallo, della pecora, ed in generale dei bestiami, non agiscono come letami per l'azoto che essi contengono, troppo scarsa essendone la proporzione. Allo opposto gli escrementi umani sono al paragone più ricchi di azoto; tuttavia la quantità ne varia di molto, essendone più carichi quelli degli abitanti delle città ove mangiansi in maggior copia i carnami di quelli de'villici che si cibano più generalmente di polenta e di patate, che di carne. La natura e la composizione degli escrementi di quest'ultimi riavvicinansi maggiormente a quelle degli escrementi degli animali domestici.

Egli è chiaro, dietro ciò, dovere gli escrementi presentare un valore molto inuguale secondo i terreni su cui s' impiegano. Quelli, per esempio, di cavallo e dei bestiami saranno specialmente di grande profitto per un suolo sabbionoso e calcare mancante di silicato di potassa e di fosfati, mentre invece avranno assai poca importanza per un terreno argilloso ricco di potassa, o per un terreno proveniente dalla disaggregazione delle rocce di granito, di porfido, di klingstein ed anche di zechstein: all'opposto gli escrementi umani saranno ottimi per aumentare la fertilità dei terreni di quest' ultima specie. È vero che gli escrementi solidi contengono una certa quantità di azoto; ma questa è ben piccola ed è piuttosto negli escrementi liquidi, cioè nell' orina dell' uomo e degli animali, che deesi cercare il principio fecondatore di un concime azotato.

L'orina giugne sui campi o come acqua di letame od accidentalmente cogli escrementi solidi che ne sono inzuppati e che le devono la proprietà di svolgere della ammoniaca, proprietà che assai debolmente soltanto possederebbero senza di essa. La efficacia dell'orina deesi evidentemente attribuire ai sali ammoniacali, all' urea, allo acido urico così ricco di azoto ed ai fosfati che tiene disciolti. Riferiremo le analisi fatte da Boussingault dell'orina di vacca e di quella di cavallo, ad effetto di esaminare se gli animali erbivori tolgano dell' azoto all' atmosfera. Secondo quell' analisi

le sostanze solide dell' orina di vacca contengono:

Carbonio	27,2
Idrogeno	2,6
Ossigeno	26,4
Azoto	3,8
Sali	40,0
	100,0.

La quantità di materie solide raccoltesi con l' evaporazione a bagno-maria giungeva a un 10 per o/o dell'orina.

Il residuo solido dell' orina di cavallo contiene, secondo Boussingault:

Carbonio	36,0
Idrogeno	3,8
Ossigeno	11,3
Azoto	12,5
Ceneri	36,4
	100,0.

L'orina fresca seccata a bagno-maria aveva lasciato un residuo, la cui quantità giugneva ad un 21 per o/o.

Dietro l' analisi di Berzelio, 100 parti di urina umana contengono:

Urea	30,10
Acido lattico libero Lattato di ammoniaca Materie estrattive	17,14
Acido urico . . .	1,00
Muco della vescica .	0,32
Solfato di potassa .	3,71
Solfato di soda . .	3,16
Fosfato di soda . .	2,94
Bifosfato di ammoniaca	1,65
Sale marino . . .	4,45
Sale ammoniaco . .	1,50
	65,97.

Riporto	65,97
Fosfato di magnesia e di calce	1,00
Silice	0,03
Acqua	933,00
	1000,00.

Deducendo l' urea, il lattato di ammoniaca, l'acido lattico libero, l' acido urico, il fosfato di ammoniaca ed il sale marino, non rimane adunque nell' orina umana che l' uno per cento di materie solide composte di sali inorganici. L' effetto di questi ultimi sull' economia vegetale è naturalmente sempre lo stesso, sia che vengano portati sulle terre sciolti nell' orina o nell' acqua. Secondo Henry e Cap, l'urea trovasi nell' orina in parte allo stato di lattato ed un'altra parte allo stato libero. Se si lascia putrefare l'orina, cioè se lasciasi giugnere a quello stato in cui s'impiega come letame, tutta l' urea unita all' acido lattico trasformasi in lattato di ammoniaca, e quella ch'è libera convertesi in carbonato di ammoniaca, sale molto volatile. Duopo è quindi conservare l'orina in serbatoi costruiti per guisa che non lascino sfuggire porzione alcuna di questo sale. Allorquando portasi l'orina putrefatta sulle terre una parte dal carbonato di ammoniaca si evapora con l' acqua, mentre un' altra è assorbita dal terreno se è questo argilloso o ferruginoso; il lattato, il fosfato, e l' idroclorato di ammoniaca, che non sono volatili come il carbonato, resteranno interamente nel suolo e potranno essere immediatamente assorbiti dalle radici. Il carbonato di ammoniaca che si produce dalla decomposizione dell' orina la rende alcalina, mentre allo stato normale è acida. Se, come avviene in gran parte, questo carbonato di ammoniaca si vaporizza nel-aria perdesi con ciò circa la metà del peso dell'orina; quindi è chiaro che impeden-

do siffatta dispersione si aumenterà del doppio l'efficacia di questo agente. Tempo fa, quando il prezzo del sale ammoniaco era molto elevato, proposesi di fabbricarlo con le acque di letame, distillando l'orina putrefatta carica di carbonato di ammoniaca in vasi di ghisa, riducendo poi col solito metodo il prodotto della distillazione in sale ammoniaco. L' agricoltura dee evidentemente rispignere questa applicazione delle chimiche cognizioni, essendo a riflettersi che 100 chilogrammi di sale ammoniaco contengono 26 chilogrammi di azoto, vale a dire una quantità simile a quella che è contenuta in 1200 chilogrammi di grani di frumento, in 148 o chilogrammi di grani d'orzo o in 2500 chilogrammi di fieno.

Il carbonato di ammoniaca prodotto dalla putrefazione dell' orina può fissarsi, vale a dire privarsi della sua volatilità, con infiniti mezzi. Aspergendo, per esempio, di gesso un terreno, quindi inaffiandolo con orina putrefatta, si trasformerà il carbonato di ammoniaca in solfato di ammoniaca che resterà nel suolo. Un altro mezzo ancora più semplice è quello di fare sparire l' alcalinità delle acque di letame aggiugnendovi del gesso, dell' idroclorato di calce, dell'acido solforico od idroclorico, o meglio ancora del fosfato di calce acido sostanze tutte che trovansi ad assai buon mercato. Un piatto su cui vi abbia dell'acido idroclorico concentrato, posto in uno stanzino che comunichi direttamente col serbatoio del letame trovasi dopo alcuni giorni riempito di cristalli di sale ammoniaco. L' ammoniaca, la cui presenza manifestasi abbastanza pel suo odore, combinasi allora con l' acido idroclorico producendo nubi di vapori biancastri e perdendo in tal guisa la sua volatilità. Si può osservare lo stesso fenomeno nelle stalle; ora questa ammoniaca, non solo va perduta per la vegetazione, ma inoltre attacca i muri e a poco a poco li decompone, poichè venendo a contatto con la calce delle malte trasformasi in acido nitrico che scioglie poco a poco la calce. L'ammoniaca che svolgesi nelle stalle e nei cessi è sempre combinata con acido carbonico; siccome il carbonato d' ammoniaca ed il solfato di calce non possono venire posti a contatto alla temperatura ordinaria senza decomporsi, così basta spargere di tratto in tratto del gesso polverizzato nei luoghi che si vogliono disinfettare; in tal guisa, non solamente scompare ogni odore, ma possonsi in pari tempo conservare per l'agricoltura tutta l'ammoniaca che resta in questa guisa fissata.

L'acido urico che e il più azotato fra tutti i prodotti dell' economia animale, è solubile nell'acqua; può, per conseguenza, venire assorbito dalla radice delle piante, producendo con l'assimilazione dell'ossalato, del prussiato e del carbonato di ammoniaca. Sarebbe di molto interesse lo studiare le metamorfosi che prova l' acido urico in una pianta vivente; basterebbe mescerlo con polvere di carbone ben cotto, quindi esaminare il succhio, i semi od i frutti del vegetale che vi si fosse piantato.

Circa alla quantità di azoto, 100 parti di orina equivalgono a 1300 parti di fimo equino fresco, secondo le analisi di Macaire e Marcet, ed a 600 di sterco di vacca fresco. Perciò si vede quanto importi per l'agricoltura non perderne alcuna parte.

L' efficacia dell' orina si conosce particolarmente in Fiandra; ma nulla però uguaglia il prezzo che attaccasi nella Cina agli escrementi umani: le leggi del paese proibiscono di gettarli, ed in ogni casa si vedono serbatoi costruiti con particolare diligenza per raccoglierli. La Cina, dice, Liebig, è la patria dell'arte di esperimentare, ed i suoi abitanti, cui la natura ne impose il bisogno, avevano fatto da varii

secoli scoperte in ogni genere i cui risultamenti destarono per luogo tempo l' ammirazione dell' Europa che non poteva imitarli, mentre dessi vi erano giunti senza nozioni scientifiche, imperciocchè i loro libri non contengono che prescrizioni e ricette, nè mai vi si trova alcuna spiegazione teorica. È bensì vero che un mezzo secolo bastò agli Europei, non solamente per arrivare nelle arti e mestieri allo stesso punto dei Cinesi, ma per superarli eziandio, e ciò non fu che una conseguenza della giudiziosa applicazione dei principii della chimica. Ma l' agricoltura europea è molto inferiore tuttora a quella cinese. Ammirabili coltivatori degli orti, sanno i Cinesi dare ad ogni pianta un allevamento particolare e preparare la terra che meglio le si conviene. L' agricoltura è giunta presso loro all' apice della perfezione, e nulladimeno in quel paese, che assai poco differisce dal nostro quanto alla fertilità del suolo, si dà assai poca importanza agli escrementi degli animali domestici. Appo noi, soggiugne Liebig, si scrivono grossi volumi, ma non si fanno esperienze; si nota quanti centesimi di letame consuma l'una o l'altra pianta, mentre ignorasi ancora cosa sia questo letame.

Se si ammette che gli escrementi liquidi o solidi di un uomo cioè non giungano che a 0,75 chilogrammi al giorno, 0,625 di orina e 0,135 di materie fecali, e che contengano tutto insieme 3 per o/o di azoto, ciò darà per un anno $273^{chil.}$,5 di escrementi che contengono $8^{chil.}$,2 di azoto, quantità che basterebbe per 400 chilogrammi di grani di frumento, di segala, di avena, o di orzo, e che, aggiunta all'azoto attinto nell' atmosfera, è più che bastante a far produrre annualmente il più ricco prodotto ad un arpento. Con una conveniente applicazione degli avvicendamenti, qualsiasi località potrà quindi bastare a sè stessa per alimentare le sue terre del concime il più azotato e più ricco di fosfati. Utilizzando parimente le ossa, e le ceneri di legna che hanno servito alla lisciva, potrebbesi fare a meno interamente dei bestiami. Gli escrementi umani, seccati convenientemente e nei quali trovasi fissata l' ammoniaca, possono ridursi ad uno stato che ne permetta il trasporto a grandi distanze. Quindi la preparazione dei concimi in polvere forma di già un ramo d' industria molto importante. A Parigi raccogliesi quanto si estragge dalle latrine in botti per trasportarlo a Montfaucon in fosse profonde destinate specialmente a questo uso. Vi si lascia seccare, nè si mette in commercio che dopo la evaporazione delle parti liquide. Per la putrefazione dell'urina nei cessi l'urea che contiene trasformasi per la maggior parte in carbonato di ammoniaca, ed inoltre produconsi del lattato o del fosfato di ammoniaca; in pari tempo altre parti dell'urina si putrefanno; tutti i solfati si decompongono e lo zolfo forma dell' idrogeno solforato e dell' idro-solfuro di ammoniaca che è del pari volatile. Poscia la materia delle fogne seccata all'aria perde con la evaporazione dell' acqua più che la metà del suo azoto. Oltre ad una certa quantità di fosfato e di lattato di ammoniaca, contiene maggior proporzione di fosfato di calce non che un poco di urato di magnesia e di sostanze grasse. È ancora un eccellente letame; ma avrebbe avuta un efficacia doppia ed anche tripla se prima di seccarla si fosse neutralizzata col mezzo degli acidi minerali che si possono avere a prezzo cotanto mite. In altre fabbriche si mesce la materia estratta dalle fogne con cenere di legna o con terra che contenga molta calce caustica; è bensì vero che in tal modo se la disinfetta compiutamente, ma se ne scaccia altresì tutta l'ammoniaca. Le combinazioni ammoniacali vengono decomposte, e se il residuo tiene ancora qualche pro-

prietà attiva ciò proviene soltanto da fosfati che contiene.

Sulle spiagge dell'America meridionale si letamano le terre sterili col GUANO (V. questa parola), il quale altro non è che un miscuglio di urati e di altri sali ammoniacali, ottenendosi in tal modo una lussuriosa vegetazione e molto abbondanti raccolti. Nella Cina si letamano i cereali soltanto con escrementi umani, mentre invece presso noi spargonsi sul terreno insieme con gli escrementi degli animali i semi di tutte le erbe cattive che non erano state digerite dall' animale e che tornano così nel suolo con tutta la loro facoltà germinatrice. Non è quindi a stupirsi se, malgrado ogni sforzo, non giugnesi ad estirpare le erbe cattive dalle nostre campagne. Un celebre botanico invece che visitò la Cina con l'ambasciata olandese negli ultimi anni dello scorso secolo, narra non essergli stato possibile di trovare alcuna erba cattiva sui campi di biade.

L'orina di cavallo è assai meno ricca di azoto che quella umana. Secondo Fourcroy e Vauquelin non contiene che un 5 per cento di materie azotate, e fra queste soltauto 0,7 di urea, mentre invece l'orina umana ne contiene più che 4 volte tanto. L'orina di vacca abbonda particolarmente di sali di potassa; ma, secondo Rouelle e Brande, non contiene sali di soda. L'orina dei maiali contiene grande quantità di fosfati di magnesia e di ammoniaca che costituisce i calcoli orinarii tanto frequenti presso quegli animali. Si vede che portando sulle terre questi escrementi nella proporzione dell'azoto, levatosi dai raccolti, la quantità dell' azoto dovrà aumentarvisi di anno in anno, poichè a quello condottovi allo stato di letame aggiugnesi quello che i vegetali attingono dall'atmosfera.

Un podere che manchi di praterie e non possegga a sufficienza terreno per coltivarvi piante da foraggio dee provvedersi di una certa quantità di letami azotati se vuole che possano accrescersi i suoi redditi. Nei poderi più grandi le praterie compensano interamente le perdite annue di azoto. La sola perdita reale di azoto limitasi a quella quantità che gli uomini portano seco nella tomba, ma questa quantità non può essere maggiore di 15 chilogrammi per ogni individuo, nè va d'altra parte perduta per le piante, giacchè, per effetto della fermentazione e dell'imputridimento, torna nell'atmosfera in forma di ammoniaca. Se si vogliono accrescere le rendite di una economia rurale è duopo necessariamente moltiplicare anche i letami, potendosi in tal guisa aumentare senza danno la esportazione delle biade e dei bestiami.

Dietro a quanto abbiamo veduto gli escrementi liquidi degli uomini e degli animali presentano il maggior valore come letame azotato, e ad essi esclusivamente dee attribuirsi l'aumento della rendita delle terre, quindi si devono conservare con cura affatto particolare. È a riflettersi che ogni chilogramma di ammoniaca che si evapora senza trarne profitto, equivale ad una perdita di 60 chilogrammi di biade, e che con ogni chilogramma di orina può guadagnarsi un chilogramma di frumento. Non si comprende veramente per qual motivo tengansi in sì poco conto le orine: nella maggior parte dei luoghi mettendosi soltanto a profitto quelle che impregnano gli escrementi solidi, ed anche non riparandosi in alcun modo i serbatoi che contengono questi. Gli escrementi solidi contengono i fosfati insolubili; gli escrementi liquidi tutti questi solubili, ed è in questi ultimi che trovasi tutta la potassa che le piante digerite dall' animale contenevano sotto forma di sali organici.

Le ossa, la lana, i cenci, il crine, la borra, le unghie ed il corno, sono letami molto azotati ed hanno tanto maggiore influenza quanto che contengono anche fosfati.

Cento parti di ossa secche danno 32 a 33 per o/o di gelatina secca: ammettendovi la stessa quantità di azoto che nell'altra gelatina animale, si hanno 5,28 per o/o di azoto, quindi sono l' equivalente di 250 parti di orina umana. Le ossa riparate dall'aria conservansi inalterate pel corso di alcuni secoli in un terreno secco, ed anche in un terreno umido, perciò che la parte esterna delle ossa ne preserva l' interno dall'azione dell'acqua. Se ne hanno esempii nelle ossa degli animali antidiluviani che trovansi nelle argille e nel gesso. Ridotte in polvere ed allo stato umido le ossa riscaldansi, soggiacciono alla fermentazione ed all'imputridimento, a cagione della gelatina che contengono. L'azoto di questa trasformasi in carbonato di ammoniaca ed in altri sali ammoniacali che sono in gran parte trattenuti dalle ossa polverizzate. Un volume di ossa ben calcinate e bianche, assorbe 7,5 volumi di gas ammoniaco puro.

Finalmente anche la polvere di carbone dee riguardarsi parimente siccome un ottimo mezzo di favorire la vegetazione nei terreni compatti ed in quelli argillosi precipuamente. Ingenhouss aveva già proposto l' uso dell' acido solforico per accrescere la fertilità del suolo. Un terreno calcare umettato con acido solforico diluito produce istantaneamente del gesso, quindi l' acido solforico può al gesso sostituirsi, e 100 parti di acido solforico concentrato, diluite con 800 a 1000 parti di acqua sono l' equivalente di 176 parti di gesso.

Fra le prove più notabili addotte dal Liebig in appoggio de' suoi principii, e specialmente del modo di agire dei letami per la produzione del carbonio e dell'azoto, sono a notarsi le osservazioni seguenti, meritevoli di essere più generalmente conosciute e studiate. In alcune date circostanze un vigneto può conservare la sua fertilità senza letame animale, od anche in generale senza l' aggiunta di verun concime od abbonimento, se vi si lasciano le foglie ed i tralci tagliati sotterrandoveli perchè servano di concime. Dietro notizie pienamente degne di fede, questo modo di concimatura trovasi in alcuni luoghi praticato da dieci e più anni con pieno successo. Questi fatti non lasciano il menomo dubbio sull' origine del carbonio e dell' azoto. Levando i tralci dal vigneto se lo spoglia di una notabile quantità di alcali che se gli rende soltanto col letame animale; all' opposto l' alcali che perde pei raccolti non è maggiore della quantità che il suolo somministra annualmente per effetto della sua disaggregazione. Sulle sponde del Reno si calcola che un vigneto renda annualmente per ogni metro quadrato un litro di vino. Ammettendo che questo sia saturato ai tre quarti di tartaro, tolgonsi al suolo tutto al più gramme 1,8 di potassa pura, e questa misura, compresavi la potassa contenuta nel fermento, è in ogni caso la più alta che si possa ammettere, imperocchè 1000 parti di vino di sciampagna non lasciano per residuo che 1,54, e 1000 parti di vino di Wacheuheim, 1,72 parti soltanto. Per ogni metro quadrato può calcolarsi benissimo un fusto di vite, le cui rimondature danno con l' incinerazione su 1000 parti 56 a 60 parti di carbonato di potassa o 38 a 40 di potassa pura. È facile dedurne che 45 gramme di legno di vite contengono altrettanto alcali quanto un litro di vino, e se ne leva dalla pianta annualmente 8 a 10 volte tanto. Nei dintorni di Johannisberg, di Budesheim e di Rudesheim prima di porre una nuova pianta cominciasi dallo strappare le vecchie, poi seminansi frumento, erba medica e sanofieno che lasciansi in terra per 5 anni. Il sesto anno mettonsi le nuove piante, ed il nono letamasi il suolo per la prima volta.

Agli articoli PIANTE e VEGETAZIONE, vedremo in qual guisa traggano i vegetali dal suolo e si assimilino quei principii onde sono formati, e che trovansi naturalmente nel suolo medesimo o vengono ad esso dai letami somministrati.

Scendendo da queste considerazioni generali e teoriche sulla varia natura dei letami e sull' effetto utile realmente di quelli, alla pratica, in questa pure si incontrano osservazioni e regole generali dedotte dall' esperienza e molto importanti, che cercheremo di brevemente riassumere. Crediamo innanzi a tutto premettere un prospetto dato da Gautieri di classificazione delle varie specie di CONCIMI, il quale riporteremo qui per intero, tuttochè, dietro quanto si è notato al principio di questo articolo, il nome di *letami* propriamente alla prima soltanto delle classi da esso formate appartengasi. Divise il Gautieri tutti i concimi nelle tre grandi classi che la natura ci addita, e dalle quali il filosofo naturalista scostarsi non può allorchè le sue ricerche abbracciano il concreto e non l' astratto, non la forza produttiva, ma il prodotto, non lo spazio, ma il contenuto di esso. Ha poi suddivise le classi in ordini, e questi in serie, e le serie in generi e specie, per avvicinarsi di più al genio comune, amatore della chiarezza e dell' evidenza, e, dice egli, alla infingardaggine intellettuale.

Le classi adunque sono divise, secondo i regni della natura, cioè in tre, ed i concimi restano classificati in animali, vegetali e minerali.

Ogni classe è divisa in due ordini; quindi ogni concime appartiene all' ordine dei concimi puri, od a quello dei misti. Credette doversi attenere alla parola *puro*, la quale non significa, strettamente parlando, l' opposto del misto, per la difficoltà e quasi impossibilità di trovarne un'altra, la quale, non significando semplice, additar potesse che il concime non era misto ad altre sostanze eterogenee; sarebbe stato omogeneo in questo caso identica espressione a puro, ma la denominazione di eterogeneo, che sarebbe l'opposto, non equivarrebbe a misto, e sarebbe in alcuni casi sconveniente.

Il Gautieri divise poi gli ordini in serie, non avendo, egli dice, saputo trovare una parola, che significasse una quantità bene distinta e che fosse applicabile a sostanze o corpi inanimati, e per lo più decomposti, oppure alterati di tutti e tre i regni naturali, figlia, per così dire, di ordine, e madre di genere: altri forse avrebbe usato il vocabolo famiglia; ma Gautieri non ardì usurpar questa voce per additare una certa qualità di concimi, anche perchè famiglia è piuttosto dipendente da genere, che ad esso superiore.

Le serie sono divise in generi: questa parola non significa precisamente una divisione della serie, e parrebbe, che quadrar dovesse soltanto alla classe degli animali o dei vegetali. Ma siccome la voce genere si è impiegata anche da scrittori classici in casi a tutt' altro relativi, che a generazioni e derivati, così si è pure creduto autorizzato ad usare la parola genere per indicare una quantità ordinata di sostanze, che formano una suddivisione di ordini ed una divisione di serie.

Qualità poi non poteva valere per sinonimo di genere, perchè questa voce poteva egualmente abbracciare il significato di classe, ordine, serie, genere, e specie, vocaboli tutti che comprendono una determinata o determinabile quantità dei corpi.

Classe, ordine, serie, genere, e specie, sono adunque necessariamente collegati e concatenati, cosicchè analizzandoli, viensi chiaramente a comprendere, che le specie sono dipendenti dai generi, i generi sono una derivazione delle serie, le serie una provenienza degli ordini, questi una sottodivisione di classe, e la classe una divisione del sistema, o prospetto.

PROSPETTO

Di tutti i concimi tanto assoluti e relativi, quanto positivi e negativi, che sono già stati o posson essere messi a profitto per la coltivazione di tutti i terreni d'Europa.

CLASSE PRIMA

Concimi Animali.

Ordine	Serie	Genera	Specie.
Concimi animali puri.	Parti integranti degli animali.	Cadaveri.	Di uomo.
			Di quadrupede carnivoro. / erbivoro.
			Di pesce.
			Di uccello.
			Di rettile.
			Di locusta, e di altri insetti.
			Del baco da seta.
			Di formiche.
		Fresche o poco alterate.	Pelle e capelli.
			Penne e piume.
			Grasso di pesce (olio). / quadrupede (sogna).
			Sangue di quadrupedi.
			Carniccio.
		Antiche od alterate.	Avanzi e feccume dei macelli diversi.
			Carni, salumi e grascie imputridite, irrancidite, guaste.
			Quisquiglie delle fabbriche di corde di budello.
			Avanzi della concia delle pelli.
			Resti delle fabbriche di sego.
			Croste e scarti di formaggi guasti.
			Stracci, ritagli e rimasugli di lana. / seta.
			Ritagli di cuojo, pelli e pelliccerie
			Ritagli delle fabbriche di cappelli.
			Ritagli di cartone fatto con lana.
	Parti escrementizie degli animali.	Sterco	Di uomo
			Di Boe.
			Di cavallo.
			Di mulo.
			Di asino.
			Di porco.
			Di capra.
			Di pecora.

CLASSE PRIMA

Concimi Animali.

Ordine	Serie	Genere	Specie
Concimi animali puri.	Parti escrementizie degli animali.	Sterco.	Di cervo.
			Di rangifero.
			Di cane.
			Di coniglio.
			Di altri quadrupedi { carnivori. / erbivori.
			Di anitra.
			Di oca.
			Di pollo.
			Di piccione.
			Di pipistrello.
			Di uccelli acquatici.
			Del baco da seta.
		Orina.	Di uomo.
			Dei carnivori.
			Degli erbivori.
		Sostanze diverse dell' uomo ammalato.	Sputi o scialiva.
			Marcie.
			Acque { catratte colla paracentesi. / rinvenute nel cranio, ec. / che servirono a bagni, lozioni, ec.
			Vermi rigettati, o rinvenuti nelle sue interiora.
			Sangue dell' ammalato decisamente { stenico. / astenico.
Concimi animali misti.		Animali con altri animali.	Orina mista a { ritagli di cuojo, pelli, capelli, ec. / sterchi diversi.
			Sterco vaccino misto col cavallino, ec.
			Miscugli di varii sterchi, come nei serragli di belve e simili.
		Animali con vegetabili.	Stallatico, o le tame grosso di { bovini. / cavalli. / muli. / asini. / rangiferi. / porci. / cani. / altri quadrupedi { carnivori. / erbivori.

CLASSE PRIMA

Concimi Animali.

Ordine	Serie	Genere	Specie.
Concimi animali misti.		Animali con minerali.	Terriccio animale. Orina mista all' acqua ed al gesso. Pesci putrefatti misri a calce. Gusci di { nova. / lumache. / testacei diversi. } freschi. Ossa frante. } freschi. Corna peste. } freschi. Cartilagini peste. } freschi. Lische, reste, e pinne. } freschi. Ugne. } freschi. Acque provenienti da filature di seta. Sapone fatto col grasso combinato con la { soda / potassa. Resti delle fabbriche da sapone fatto con grasso, misto a { soda. / potassa.
		Animali con vegetali e minerali.	Stabbio delle pecore e delle capre. Acque provenienti da chiaviche, latrine, paludi, e simili. Raschiature di corna, avorio, tastuggine e simili, miste a gesso o calce. Orina mista con torba. Sfilacci e stracci intrisi di marcie, sanie, e simili, misti a calcinacci. Sugo di lettame. } misti a spazzature di { cucina. / magazzini di { tabacco. / legna. / granaglie. } / aie, e simili. } Lavatura di { piatti. / carne. } misti a spazzature di { cucina. / magazzini di { tabacco. / legna. / granaglie. } / aie, e simili. } Resti delle cascine. } misti a spazzature di { cucina. / magazzini di { tabacco. / legna. / granaglie. } / aie, e simili. } Letame misto a torba e calce. Spazzature delle strade.

CLASSE SECONDA.

Concimi Vegetali.

Ordine	Serie	Genere	Specie.
Concimi vegetali puri.	Verdi.	Secchi.	Reste del riso battuto (pullone).
			Lische del frumento trebbiato.
			Ricci di castagne e simili.
			Gusci di lupini, fave, veccie, fagiuoli, castagne e simili.
			Scorza legnosa delle noci, mandorle, nocciuole, e simili.
			Tritumi della canapa e del lino.
			Legni imporriti e guasti.
			Polvere di legno, che trovasi negli alberi tarlati.
			Foglie di alberi.
			Segatura di legnami.
			Steli del tabacco e di altri vegetali.
			Ritagli di carta, cartone, e simili, fatti con { lino. canapa.
			Stracci, corde, e simili, fatti con { lino. cotone. corteccia di tiglio, gelso e simili.
		Sovesciati.	Fave.
			Veccie.
			Lupini.
			Ravizzone.
			Zucche.
			Ruta capraria.
			Trifoglio.
			Rughetta.
			Patate.
			Miglio.
			Saraceno.
			Melighetta.
			Melica, frumentone, sorgo o grano turco.
		Raccolti.	Scorza verde, ossia mallo, delle noci, e simili.
			Erbe { maritime. lacustri. palustri ed acquitrinose.
			Gramigne.
			Licheni e muschi.
			Felci.
		Decomposti od alterati.	Acqua ove macerossi { lino. canapa.
			Decozione satura di lupini.
			Vinaccie.
			Frutta, verdura, o radici marcite.
			Olio rancido.

CLASSE SECONDA

Concimi Vegetali.

Ordine	Serie	Genere	Specie
Concimi vegetali puri.		Che soggiacquero a decomposizione od alterazione.	Sanse, e panelli di semi di: olivo. colza. uva o vinaccioli. noci. lino. favettone. faggio, e simili. papaveri. riccino americano.
			Rimasugli del guado / indaco preparato.
			Feccia del vino.
			Spirito di vino od alcole.
			Sedimento dei rosolii, dell'acqnavite, e simili.
			Residui di: birrarie. fabbriche di sidro. distillerie. raffinerie dello zucchero.
			Feccia dell' olio.
			Resti delle fabbriche di cera.
Concimi vegetali misti.		Vegetali con altri vegetali.	Foglie miste a: erbaccie. radici graminacee. segature di legname. scorza polverizzata di tiglio, scotano.
		Vegetali con animali.	Frasche secche di alberi resinosi, miste a foglie, e simili.
			Vallonea / Scotano già adoperati.
			Resti delle acque provenienti dalle cartiere.
			Olio, o panelli misti a: sterco. orina.
		Vegetali con minerali.	Olio, o panelli misti a: soda. potassa. calce.
			Torba.
			Costole ed altri resti del tabacco.
			Tartaro del vino.
			Sapone fatto con olio combinato con: soda. potassa.

CLASSE SECONDA

CONCIMI VEGETALI

Ordine	Serie	Genere	Specie
Concimi vegetali misti.		Vegetali con minerali.	Resti delle fabbriche di sapone fatto con olio misto a { soda. / potassa.
			Avanzi di vegetali adoperati per le tintorie.
			Scopature di { magazzini da { legna. / grano.
			Scopature di { piazze da mercato di verdura.
			Cotiche di vecchi pascoli o ciglioni.
		Vegetali con animali e minerali.	Scopatura di { cortili, aie, e simili. / cucine.
			Stoppie.
			Erica.
			Steli di { panico. / saraceno. / lupini. / fave. / melica. / melighetta.

CLASSE TERZA

Concimi Minerali.

Ordine	Serie	Genere	Specie.
Concimi minerali misti.		Minerali con animali	Terre { cimiteriali / dalle quali si estrasse il nitro.
			Pavimenti di scuderie, stalle, pollai, buche da letame, e simili.
			Scopatura di { spedali, caserme, carceli, chiostri, e simili. / piazze da mercato di pesci, pollami, e simili.
			Acqua madre di seconda cotta, dopo l'estrazione del nitro.
			Residui delle fabbriche di sale ammoniaco.
			Salamoia.
			Lisciva.
			Carbon pesto.
		Minerali con vegetali.	Residui e mondiglie delle fabbriche di { soda. / potassa.
			Acidi minerali / Resine, e gomme-resine } sciolti nell'alcole.
			Ceneri { non liscivate di { stoppie. / fumaria e bosso. / veccia, fave, melica, e simile. / viti, olmo ed altri. / torba. / litantrace.
			Ceneri { liscivate.
			Fango del mare misto ed erbe marine.
			Fuliggine.
			Marna mista con olio, o panelli.
			Potassa e terra vegetale mista con olio o panelli.
			Carbon fossile.
			Torba mista a { potassa. / soda. / calce. / creta.
			Polvere di torba.
			Scopature di mulini, forni da pane, fabbriche di pasta e simili.
			Terra vegetale.
			Terriccio vegetale artifiziale.
			Terriccio di brughiere.
			Argini disfatti.
		Minerali con animali e vegetali.	Terra ammucchiata e stagionata.
			Spazzature di fossi, cavi, peschiere stabili, e simili.
			Sedimenti di peschiere artifiziali.
			Acque torbide di scolo.
			Depositi di fiumi.

CLASSE TERZA

Concimi minerali.

Ordine	Serie	Genere	Specie
Concimi generali puri.	Terre e pietre.	Minerali con animali e vegetali.	Fango grasso { continentale e non salso. / di mare.
			Torba { macerata nel liscivo. / mista a fuliggine, stracci di lana, e resti di birraria.
			Polvere delle strada frequentale.
			Letame e terra stratificati e macerati in buche.
			Terra vegetale mista a letame e cenera.
			Supplimentario generale di Neuman.
		Terre.	Sabbia { grassa { selcioso-argillosa. / selciosa-calcare. } / magra, selciosa, quarzosa. }
			Rigettata dal Vesuvio.
		Pietre.	Calce { caustica, viva. / spenta, marmo calcare.
			Creta.
			Gesso solfato di calce.
			Lava { selciosa. / calcare. / argillosa.
			Argilla allumina.
			Marna.
			Schisto marna bituminosa.
			Apatiti fosfati di calce amorfi, o cristallizzati.
			Schisto alluminare.
			Terra da purgo.
			Terra da stoviglie abbruciata.
			Petrificazioni calcaree.
	Sali.	Alcali.	Vegetale / Minerale / Animale { carbonato di { potassa, kali. / soda, natro. / ammoniaca.
		Acidi.	Idroclorico.
			Nitrico.
			Solforico.
		Metallici.	Solfato di { ferro. / rame. / zinco.

CLASSE TERZA

Concimi minerali.

Ordine	Serie	Genere	Specie.
Concimi minerali puri.	Sali	Neutri.	Nitro o nitrato di potassa. Idroclorato di potassa. Ammoniaco o cloruro di ammoniaca. Idroclorato di soda.
		Combustibili fossili.	Litantrace { terroso. / solido. Petrolio. Nafta. Zolfo. Fosforo. Calcinacci. Muri vecchi di terra / Calcinacci, macerie, e simili } ricchi di nitro.
Concimi minerali misti.		Minerali con altri minerali.	Rottami e polvere di fornaci di mattoni e tegole. Precipitati delle acque pregne di sal comune, e simili. Spazzature dei magazzini di sale comune e simili. Ossa secche { frante e macinate. / abbruciate e macinata.
		Minerali con animali.	Incrostazioni di conchiglie, pesci, e simili. Calce viva mista a sale marino ed acqua di letame. Terra da purgo già adoperata pei panniani. Terra de' formicai.

Fra i varii concimi della prima classe o letami nella grande agricoltura non curasi la produzione che di quelli consistenti in materie fecali degli animali domestici, soli o mescinti a paglia o ad altre sostanze usate per fare loro lettiera, trascurandosi troppo spesso, malgrado i loro grandi vantaggi, le materie fecali dell' uomo e le urine, come già notossi nel considerare i letami sotto l'aspetto teorico. Intorno alla produzione, alla conservazione ed al modo di usare quei soli letami, terremo adunque principalmente discorso.

In tre diverse maniere può l' agricoltore procurarsi il letame che gli abbisogna: 1.° producendolo sopra i suoi fondi, cioè avendo un tal numero di bestiami ed una tale quantità di foraggi e di strami che bastino a dare una quantità di letame uguale o maggiore a quella di cui per le

proprie coltivazioni abbisogna; 2.° tenendo un numero di bestiame sufficiente allo stesso scopo, ma comperando tutto od in parte il foraggio necessario per essi; 3.° finalmente, comperando al tutto od in parte il letame di che abbisogna.

A qualunque di questi mezzi voglia l'agricoltore appigliarsi gli è duopo conoscere alcuni dati, vale a dire, principalmente quale sia la quantità di letame che gli abbisogna pel podere da lui coltivato; quale sia il numero degli animali, o piuttosto la quantità del foraggio, capace di dare quella quantità di letame; quale sia il prezzo di questo letame, e quale il valore dei raccolti da esso prodotti, per sapere fino a qual punto giovi dal lato economico impiegare una certa proporzione di letame in una data coltivazione. All'articolo Concimatura in questo Supplimento (T. V, pag. 373) abbiamo veduto in qual proporzione si abbia a distribuire il letame secondo la diversa qualità delle terre, dietro le norme suggerite da de Wulfen. Qui aggiungeremo le osservazioni fatte su questo proposito da Kreyssig, dietro un principio alquanto diverso. Ritenendo egli che la produzione dei cereali abbia ad aversi quale scopo principale delle coltivazioni, per essere quella che procura maggior quantità di denaro, volle basare su questo carattere tutta la classificazione delle terre arative, disponendole in due grandi divisioni di terre cereali di inverno e di primavera. La prima classe viene poi da lui suddivisa in terre da frumento e terre da segala. Nell'una e nell'altra di queste sotto-divisioni l'autore ammette quattro specie.

Le terre da frumento di inverno di prima classe, compongonsi di terre sciolte, mesciute a terriccio, dette degli Inglesi *loams*, che poggiano sopra una terra argillosa e calcare. Tali sono solitamente quelle delle vallate basse fluviatili, ed anche, ma più di raro, marine, attualmente insommersibili. Hanno per caratteri propri: un color nero quando sono umide, e grigio quando sono secche; formano uno strato vegetale di dieci pollici almeno; abbondano di terriccio e di carbonato di calce, ed il sotto suolo è ugualmente ricco e permeabile. La loro coltivazione dimanda forti arature, mentre sono allo stato di moderata umidità, e poche erpicature, poichè questi suoli polverizzansi naturalmente sotto l'influenza degli agenti atmosferici e principalmente del gelo, a motivo dalla grande quantità di calce che contengono.

La seconda classe comprende i suoli argillosi e loams neri e grigi dei luoghi elevati. Ha per caratteri uno strato arativo grosso 8 pollici, mesciuto a materie organiche di un color nero o bruno carico ed un sotto suolo permeabile, frammisto a parti calcaree o marnose. Coltivasi con arature energiche alternate con erpicature. La terza classe componesi di terre forti che soffrono per eccesso di umidità. Il loro strato di natura argillosa è alternativamente sommerso durante l'inverno ed acquista considerevole durezza durante la state. In queste terre gli elementi calcari e quelli del terriccio vengono dalla filtrazione delle acque trascinati negli strati dal sotto-suolo. La prima cura per la loro coltivazione consiste nel liberarli dalle acque stagnanti con fossi aperti o coperti, secondo i casi, poscia nell'ararli profondamente quando la stagione è asciutta.

Le terre argillose povere e fredde dei luoghi elevati, le quali non possono dare che meschini raccolti di frumento e che non sono atte neppure alla produzione della segala, formano la quarta classe. Il loro strato vegetale non ha che circa tre pollici di grossezza; sono di colore grigio pallido o rossastro quando entrano nella loro composizione ocre di questo colore. A

queste terre occorrono possenti arature e specialmente abbondanti concimature, senza le quali non si avrebbero prodotti.

Anche le terre da segala di inverno sono ugualmente distinte in varie classi.

La prima comprende le terre dolci delle vallate basse, dove non avvi acqua stagnante. Hanno per caratteri poca consistenza, uno strato mobile, profondo, di color grigio e di natura silicea calcare, ma dove il calcare è in debole proporzione. Coltivasi con leggere arature, con ripetute erpicature e polverizzazionl, seminandovi, mentre sono allo stato secco, cioè di buon' ora.

La seconda classe di queste terre contiene quelle che sono di natura calda ed in posizione elevata. Sono loro caratteri uno strato mobile grosso otto pollici, un color grigio ed un sotto suolo permeabile, per lo più siliceo. Si coltivano con arature leggere, ma date per lo più quando il suolo è secco. Si concimano con letami poco decomposti, ed estirpansi ripetutamente le erbe cattive cui questi fondi vanno molto soggetti.

Compongono la terza classe di queste terre i suoli più secchi e più leggeri, nei quali domina visibilmente la sabbia. Se sono in posizione orizzontale danno ancora alcuni raccolti; ma se sono in declivio e volti al settentrione scendono nella quarta classe. Coltivansi con arature leggere e che riescono sempre assai facili, con letami lunghi e con sarchiature.

Finalmente la quarta classe comprende le sabbie secche atte ad essere trasportate dal vento, od i terreni della classe precedente posti sopra un pendio ripido, od anche le sabbie fredde ed acquatiche. Per coltivare queste terre è duopo in qualche maniera ricomporle, aggiugnendovi marna e creta, quindi vi si fanno poche arature e lasciansi calpestare dagli animali lanuti.

Non seguiremo il Kreyssing anche nella classificazione delle terre a cereali di primavera, limitandoci a dire che l'esperienza sembra avergli dimostrato che in quelle coltivazioni ove cominciasi l' avvicendamento con un mezzo maggese ed una pianta sarchiata e concimata, tre raccolti di cereali assorbono l' effetto di un' abbondante letaminatura; che in ognuno di questi raccolti si può sperare a termine medio 2 1/2 per o/o di grano, del peso totale del letame; sicchè col consumo di un metro cubico di letame che pesa 1,600 libbre possono sperarsi circa 110 libbre di frumento e 200 di paglia.

Il Crud osserva però sul proposito del proporzionare alla natura delle terre la quantità dei letami che molto importa in ogni modo, prima di determinarsi ad alcuna misura, di tener conto dello stato di ricchezza di un terreno, deducendolo, se non si può altrimenti, dalla fecondità sua. In vero egli nota che se cerchisi di comporre un suolo di una data natura con terre elementari unicamente, come, per esempio, con allumina, silice, calce, magnesia e simili, poi si aggiunga al miscuglio quella quantità di letame che suole ordinariamente bastare per alimentare abbondanti raccolti nel corso di un avvicendamento, non per questo si avrebbe quella quantità di frutta che abitualmente si hanno delle terre che ricevettero un così fatto governo; potrebbe anzi avvenire che i letami sparsi così sopra un suolo nuovo non dessero che piccolissimi segni di loro presenza, e ciò specialmente avverrebbe se dominassero fortemente nella composizione di questo suolo l'allumino, l'argilla. Solo dopo avere già ricevuto una certa quantità di letame il suolo facilmente abbandona quello che vi si aggiugne per lasciarlo passare a quelle parti delle piante che lo hanno a succhiare. Questa quantità necessaria perchè i letami abbiano il loro effetto vien detta *ricchezza es-*

senziale da alcuni e da altri anche *fecondità naturale*. Non è questa per tutti i suoli la stessa; le terre mobili, silicee, calcari sono assài più delle altre disposte ad abbandonare ai vegetali i loro succhi elementari, bastando loro sovente una ricchezza essenziale uguale ad un quarto di quella che esigono le terre eccessivamente argillose. Crud narra essere accaduto a lui stesso di dare ad un terreno di questa ultima specie fino a 50 cariche, di 1000 chilogrammi di letame ciascuna, per ogni ettaro prima che i raccolti mostrassero di sentirne vantaggio; comiuciarono questi a prosperare in modo notabilissimo allora soltanto qnando aggiunse altri letami a quelli anzidetti. Nelle terre che coltivava nella Romagna credette poter riguardare di 40 cariche di letame, ciascuna di 1,000 chilogrammi, la ricchezza essenziale di un ettaro di terra assoggettato ad una coltivazione giudiziosa ed attiva, e dice che ogni qualvolta lasciò che la ricchezza del suolo scemasse da questa proporzione, quand' anche ciò fosse al finire dell' avvicendamento, conobbe di aver commesso un errore ed incontrato una perdita reale nella sua coltivazione. Egli dice che calcola esservi una perdita in ogoi terreno che non giunga a dare in un'annata media e con uua sufficiente coltivazione, almeno 8 ettolitri di frumeoto per ettaro, oltre la semina.

Circa le quantità da aggiungersi alla ricchezza essenziale del suolo per nutrire i vari raccolti nel corso dell' avvicendamento, crede il Crud aver conosciuto che un raccolto sarchiato ne soleva assorbire da 1/4 ad 1/3 e che i due raccolti cereali che susseguivano, purchè fossero seperati da un bel trifoglio, scompartivansi il rimanente. Per le fave la quantità di ricchezza assorbita è piccolissima, a tal segno che in alcuni saggi di confronto, fatti dallo stesso Crud, non trovò alcuna differenza nel prodotto d' nn raccolto di biade dopo le fave sarchiate e dopo un maggese o riposo. Ma le fave sono un raccolto troppo eventuale perchè se ne possa raccomandare la coltivazione. Del resto l' andamento più o meno fertile dell' annata, e quella del suolo, cioè la sua più o meno grande attività a dare alle piante quel vigore che rende loro più facile l' assorbimento dei succhi atmosferici, recano in ciò notabili modificazioni. A ragione però Voght, nelle molte sue esperienze di agronometria, prese sempre per base la ricchezza moltiplicata per la fertilità, che egli chiama anche *potenza del suolo* (V. Fonometria). Per calcolare e determinare l' impoverimento cagionato nel suolo dai suoi prodotti abbisognasi tuttavia di una misura ben altrimente esatta, che quella onde abbiamo dato qui un breve cenno, poichè con questo mezzo soltanto ci è dato scoprire i bisogni del suolo pei raccolti che vogliousi ottenere da esso, e la misura della quantità di letame che è duopo, somministrargli perchè questi raccolti durante l' avvicendamento sieno quaoto più belli è possibile, senza che corran pericolo di coricarsi o di soffrire qualsiasi alterazione per eccesso di ricchezza.

A termine medio, dietro l' esperienza del Crud, confermata anche da quella di Voght, nn ettolitro di frumento riprodotto, oltre la semente assorbe nel terreno ove cresce una quantità di succhi eguale a 622 chilogrammi di eccellente letame. Se i letami provengono da animali nutriti con paglia e scarsamente, occorre tutt'altra proporzione. Thaer aveva calcolato questo assorbimento 1, 190 chilogrammi per ettolitro; i suoi calcoli invero avevano per base letami che la maggior parte venivano dalla paglia usata come foraggio; tuttavia Crud ritiene che vi fosse in quella indicazione un errore notabilissimo. Il letame di cui parla Crud intendesi

formato di escrementi di bestiami nutriti esclusivamente con buon fieno, con raccolti verdi, o con radici, mescinti con uno strame poco abbondante di paglia od altro, e preso in uno stato di moderata umidità dopo due a tre mesi di fermentazione non interrotta, ed è di questo letame che egli considera che ne vengano assorbiti 622 chilogrammi per ogni ettolitro di frumento prodottosi oltre la semente. Pegli altri prodotti dell' agricoltura, egli crede potere fissare, dietro i risultamenti dell' esperienza, che i succhi assorbiti da essi sulle terre ove hanno vegetato sieno nelle proporzioni seguenti:

Per 1 ettolitro di segala oltre alla semente, l'equivalente in letame è chil.	503
1 —— di formentone	498
1 —— di orzo	311
1 —— di avena	249
1 —— di colza	933
1 —— di colza (secondo Voght)	995
— 100 chilogrammi di radici di barbabietole (secondo Crud)	50
— 100 —— di patate	88
— 100 —— di trifoglio secco tagliato alla fioritura, se era vigoroso e folto	000
100 —— dello stesso (secondo Voght)	37
100 —— semi di erba medica o trifoglio (secondo Crud)	400

Per la erba medica, qualunque siane il prodotto,

Il primo anno, all' ettaro	2773
Il secondo	8319.

Il terzo ed il quarto al pari come il primo, a meno che non siasi concimato di bel nuovo, nel qual caso lo spossamento dovrà essere imputato come al secondo anno, mentre il prato di erba medica rende molto prodotto. Quantunque però questa proporzione dello spossamento prodotto nel suolo dalla coltivazione della erba medica sia confermato dai risultamenti della contabilità dei varii fondi del Crud in un periodo di più che 20 anni, pure il Crud medesimo osserva essere egli ben lungi dal darla siccome una regola assoluta, e che forse l' esperienza potrà indicarci quando che sia, proporzioni più esatte e fondate sopra altre basi. A termine medio, il Crud stabilisce che con una coltivazione molto attiva, per conservare il suolo in uno stato di fecondità sufficiente, non occorrano meno di 44 cariche di letame, di 1,000 chilogrammi ciascuna, per ogni ettaro di terra arativa ogni 4 anni; sicchè sono 11 cariche per ettaro all'anno. Una adunque fra le principali mire di un coltivatore esser dee quella di assicurarsi la disponibilità di questa quantità proporzionata all' estensione del suo podere.

Può vedersi all' articolo Concimatura come manchi di ogni esattezza il voler dedurre la misura della quantità del letame ottenibile dal numero degli animali che si possede; e come sia più opportuno di fare questo calcolo dietro la quantità e qualità di foraggi che da questi animali

medesimi vengono consumati: ivi mostrossi altresì quale sia la proporzione fra le quantità di questi foraggi consumati e quella dei letami prodotti. Daremo qui semplicemente, riuniti in un quadro di confronto, i risultamenti indicati da varii autori, poi passeremo a riferire le importantissime osservazioni del Crud sulla maniera più opportuna di procurarsi la quantità di letami occorrenti.

Cento libbre di fieno secco, di paglia usata come cibo, e di paglia usata come lettiera per animali rimasti sempre nella stalla, diedero

Secondu	Mayer.	Wulfen.	Schwertz.	Block.	Burger.	D'Angeville.
Fieno . . .	180	3uo	175	175	200	216 di letami
Paglia per cibo .	»	200	»	175	»	»
Paglia per lettiera.	270	»	280	380	»	»

donde si vede, che pel fieno la media del prodotto in letame è 218 per o/o; per la paglia usata come cibo 183 per o/o; per la paglia usata come lettiera 283 per o/u; lo che dà un generale prodotto di 220 libbre di letame per ogni 100 libbre di foraggio.

Il Crud fa sulla produzione dei foraggi le riflessioni seguenti.

Una bestia a corna di sufficiente grandezza, che consuma cioè giornalmente 12, 5 chilogrammi di fieno o una proporzionata quentità di foraggio verde, nutrita tutto l'anno nella stalla e che riceve in 12 mesi per lettiera circa 900 chilogrammi di paglia od altro, darà in un anno 11 cariche di letame, vale a dire, presso a poco la quantità che basta annualmente ad un ettaro di terra: sembra adunque che una di queste bestie od un cavallo ed anche più per ettaro, sia la proporzione di bestiame più conveniente per un dato podere, relativamente alla riprodozione della quantità necessaria di letame, e indipendentemente dai bisogni pel lavorio delle terre che sono molto minori.

Le praterie naturali stabili ed i pascoli permanenti alterano notabilmente questa proporzione. Se le prime per essere innaffiate dalle acque fecondatrici o favorite in qualsiasi altra guisa non richieggono veruna concimatura, i letami che risultauo dai loro prodotti possono destinarsi al miglioramento delle terre arative. La proporzione di bestie necessarie ad ottenere la quantità di letame onde si ha di bisogno, è, a vero dire, sempre relativa all'estensione di queste ultime terre. Ma il cultivatore è allora più libero nella scelta dei prodotti che vuol ritrarre da quelle, preferendo quelli che suno l'oggetto di un utile commercio, e nell'avvicendamento che addotta pei suoi campi può scemare la proporzione dei furaggi di quella quantità che ne ottiene dalle praterie artifiziali. Se altro l'opposto queste praterie non danno prodotti se non se in proporzione della quantità di letami che loro destinansi, è cosa rarissima che questi fondi dieno un prodotto netto soddisfacente. In ogni caso queste praterie non devono calcolarsi che come un supplimento alle terre arative pel di più di letame che danno, oltre a quello che serve ai loro propri bisogni. Si comprende che allora oltre al numero di bestie necessarie per produrre quella quantità di letame che le terre arative domandano, altre ve ne vogliono per produrre quella che occorre per le praterie.

Per questo riguardo i pascoli entrano nella stessa categoria delle praterie che non abbisognano di essere concimate; ma il coltivatore non dee dimenticarsi che circa una metà del letame che dovrebberu pro-

durre le bestie, durante quel tempo per cui sono nutrite al pascolo, cade o sul pascolo stesso o sulle strade che conducono a quello, e va in tal guisa perduto per le terre arative. Una bestia che nutrita tutto l'anno nella stalla, produce 11 a 12 cariche di letame, non ne dà più se non che 9 a 10 se si nutre nel pascolo per quattro mesi.

A molti le praterie naturali sembrano l'unica solida base di una vigorosa agricoltura; ma Crud dice aver riconosciuto con l'esperienza che la ricerca di siffatto mezzo dimostra una mancanza delle vere cognizioni di economia rurale. Se si eccettuino le praterie che vengono innaffiate da acque ricche di succhi o calcarei, di raro i prati naturali danno un prodotto di foraggio così grande come quello che traggesi dai campi assoggettati ad un giudizioso avvicendamento, indipendentemente ancora dai cereali od altre produzioni commerciabili che traggonsi da questi campi nell' intervallo dei raccolti destinati ai bestiami. Spesse volte occorre una grande estensione di praterie per dare 20 a 22,000 chilogrammi di fieno che devono produrre la quantità di letame necessario a concimare compiutamente un ettaro di terra, mentre invece 3 arpenti di trifoglio, 2 di erba medica, 2 di patate, e spesso uno solo di barbabietole o di cavoli, bastano, purchè sieno stati preparati, seminati e governati a dovere.

In generale quanto minore è lo spazio su cui i letami concentransi, maggiore è il prodotto netto che se ne ottiene; purchè la ricchezza del suolo non giunga a tanto da fare che i raccolti per eccessiva vita si corichino, poichè i prodotti si aumentano in proporzione della quantità dei letami senza che si accrescano le spese di coltivazione. Inoltre quando il suolo argilloso trovasi molto impoverito, comincia sempre dall'appropriarsi una parte dei letami che se gli danno prima che lasciarne passare veruna porzione alle piante che vi si seminano; se si distribuisse adunque una piccola quantità di letame sopra un grande spazio potrebbe accadere che non recasse alcun giovamento ai raccolti che vi si seminassero, nè desse alcun indizio di sua presenza se non se favorendo l' effetto dei letami che vi si aggiugnessero, vale a dire, riempiendo quel bisogno che dovevasi soddisfare da bel principio. In questo caso interessa ancora maggiormente che il letame sia concentrato in uno spazio ristretto proporzionatamente alla sua quantità, massime se col poco letame che si ha si procura di ottenerne di nuovo mediante foraggi.

Vi sono tuttavia alcuni prodotti che avendo bisogno di molto spazio nell'aria e di molta coltura, non istendono tuttavia le loro radici in ispazio molto grande. Se questi prodotti non temono di trovarsi a contatto col letame puro, possonsi compartire i letami che si hanno sopra una maggiore estensione ponendoli con grande regolarità sotto le piante stesse o sotto le file di piante che devono alimentare, lasciando pel momento senza governo gli intervalli che separano queste piante. Così con una scarsa quantità di letame si può sovente ottenere un raccolto di radici abbondantissimo, e procurarsi in tal guisa una quantità di letame maggiore di quella che si era impiegata per questo raccolto e che tuttavia non si trova assorbito che per circa 1/3 o tutto al più una metà. Fino a tanto che il coltivatore non abbia copia di foraggi dee accordare grande preferenza a quei raccolti che prendono una parte del loro nutrimento nell' atmosfera e così non impoveriscono il suolo in proporzione alla quantità di prodotti che danno. Tale si è particolarmente il caso delle piante a fiori leguminosi e dei raccolti sarchiati da impiegarsi come foraggio.

Il Crud, dopo aver fatto molti studii e prove per rinvenire il modo più pronto di procurarsi molti letami con pochi mezzi, di portare cioè al più presto possibile ad uno stato di grande fecondità un tratto di terreno considerevole senza grandi aiuti esterni, trovò migliore di ogni altro partito l' assoggettare il terreno all' avvicendamento seguente:

1.° Barbabietole, che nei paesi di un clima caldo ed asciutto, Crud riguarda come uno dei raccolti più abbondanti e meno incerti fra quelli delle piante che coltivasi per le loro radici. In un clima umido e piovoso si potrà sostituire il rutabaga o navone di Svezia. Si avrà cura che il letame sia sempre disposto in linee sotto le piante, affinchè ciascuna di queste si trovi a contatto dei letami; poichè altrimenti queste piante resterebbero assai tristi: 32 o tutto al più 40 cariche di buon letame così adoperate bastano per un ettaro, sempre che il suolo non sia molto spossato.

2.° Erba medica. Si avrà cura di dare alla terra il supplimento di letame necessario per ben concimare gli spazi che non lo erano stati l' anno prima; questi letami hanno a prendersi da quelli prodotti dal raccolto di barbabietole dell' annata precedente.

3.° Erba medica.

4.° Erba medica concimata in autunno con 24 cariche all' ettaro.

5.° Erba medica.

6.° Erba medica, rompendo accuratamente la terra dopo il terzo od il quarto taglio.

7.° Frumento; dopo la mietitura miglio per foraggio, e, framezzo a quello, trifoglio incarnato.

8.° Trifoglio incarnato, poi barbabietole, trapiantate e letamate.

9.° Frumento e trifoglio rosso su di esso.

10.° Trifoglio rosso.

11.° Frumento e dopo la mietitura miglio per foraggio, e, framezzo a questo, trifoglio incarnato.

12.° Trifoglio incarnato, poi barbabietole trapiantate e letamate.

13.° Frumento e trifoglio rosso.

14.° Trifoglio rosso.

15.° Frumento, poi miglio con trifoglio incarnato.

Le quantità di letami che procurerà questo avvicendamento risultano dal prospetto seguente.

Quantità di letame.

Podotta	All' ettaro Cariche di 1000 chilogrammi	Consumata	All' ettaro. Cariche di 1000 chilogrammi
1.° Annata. Fondo primitivo 40 o	32	Per barbabietole. . .	32
— Prodotto delle barbabietole . .	40	Per l' erba medica, a complemento . . .	24
2.° Erba medica	8		
3.° idem	20		
4.° idem	24	. . . .	24
5.° idem	20		
6.° idem	16		
	160		80

	Letame		Letame
Riporto	160		80
7.° Frumento e miglio, paglia e fiieno	16		
8.° Trifoglio incarnato e barbabietole	48		40
9.° Frumento, la paglia	8		
10.° Trifoglio	12		
11.° Frumento e miglio, paglia e fieno	16		
12.° Trifoglio incarnato e barbabietole	48		48
13.° Frumento e paglia	8		
14.° Trifoglio	12		
15.° Frumento e miglio, paglia e fieno	16		
Quantità prodottasi, compresevi le 32 cariche del fondo	344	Quantità consumata	168
		Restano disponibili	176
			344

In tal modo un ettaro di terra diede in 15 anni, dopo avere abbondantemente provveduto a'suoi propri bisogni, un prodotto di 176 cariche di letame da potersi scompartire sopra altri fondi oltre all'aver dato una rendita notabilissima. Non conviene per altro illudersi, ma è duopo ricordarsi che questi risultamenti non si possono avere eccettochè con una ben regolata coltivazione e non trascurando veruna delle cure che ne possono assicurar la riuscita.

Se in tal guisa si possono condurre ad uno stato di fecondità soddisfacentissimo le terre incolte, tanto più facilmente si potrà stabilire nella generalità dei poderi quella equa proporzione fra l' estensione del terreno, i letami, il foraggio ed il bestiame che dee servire di base ad una buona economia rurale.

Si vede quanto poco sieno necessarie, generalmente parlando, le praterie naturali per alimentare la fecondità di un podere; tuttavia non si può negare esservi alcuni terreni i quali presentano così gravi difficoltà che fa duopo ricorrere a mezzi esterni per ridurli a dare vantaggiosi prodotti. Quel coltivatore che avrà in arbitrio la scelta del terreno non la farà certo cadere su quello di specie siffatta; ma potrà ricavare profitto da terre così montuose e sassose che l' erba medica non vi possa che molto imperfettamente riuscire. In tali luoghi viene in aiuto dell' agricoltura il sano-fieno, il quale ama specialmente i terreni calcari, e che, se non dà prodotti abbondanti quanto l'erba medica, ha per compenso il vantaggio di durare più a lungo e di non abbisognare dopo la sua semina di altri letami, tranne forse un poco di gesso. Quando il sano-fieno occupa un terreno che gli convenga e quando la sua semina è riuscita bene può dare per varii anni e per ogni ettaro la quantità di fieno necessaria per farne 12 e talvolta 16 cariche di letame da 1,000 chilogrammi. Allorchè si lavorano da capo le terre coperte da qualche tempo di quella pianta, si trovano riposate ed attissime a produrre cereali od altro genere di raccolti; tuttavia il suolo non è in istato così prospero come quello che ha prodotto della l' erba medica; ma è un po' meno difficile a rompersi.

Se all'opposto invece di essere montuoso e troppo secco, il terreno trovisi in luogo troppo basso per l'erba medica, il coltivatore potrebbe provare l'agrostide (*Agrostis alba*, Smith), vantandosi da alcuni anni l' estrema abbondanza di foraggio

che produce. Crud, dice, non aver mai veduto ottenersi da questa pianta considerevoli prodotti sulle terre secche, ma buonissimi effetti sulle terre umide. Venne questa pianta recata in Francia dall' Inghilterra verso il 1814, e le si diede il nome di *fiorin:* ha una vegetazione molto tarda e gli steli serpeggianti acquistano una lunghezza considerabile nelle terre che loro sono favorevoli, prendono radice in tutti i nodi inferiori e si conservano verdi e sani per lungo tempo sulle piante. Richardson assicura che la pianta conservasi anche fresca l' inverno, ma in Francia le foglie di essa soffrirono nell'ottobre e interamente diseccaronsi nel gennaio. I suoi steli possono assomigliarsi a radici di gramigna che vegetassero superficialmente e fossero provvedute di foglie, avendo presso a poco la stessa consistenza e vitalità. È specialmente per questo riguardo che l'agrostide presenta grande interesse, riuscendo un preziosissimo foraggio d' inverno. Serbasi quindi per quella stagione nè si comincia a tagliarla che in ottobre, al qual tempo Richardson crede che abbia acquistato le migliori sue qualità che può in seguito conservare molto a lungo. Le terre fangose e sufficientemente fornite di scoli per poter essere coltivate, le sabbie fresche, e le situazioni umide in generale, sembrano più che le altre convenire a questo foraggio. Siccome questa agrostide dà un seme estremamente minuto, assai difficile a germogliare ed in poca quantità, così, piuttosto che seminarla, giova piantarla in solchi poco profondi, distanti 28 a 30 centimetri l'uno dall'altro, stendendovi gli steli leggermente coperti di terra che mettono ben presto radice. Questa piantagione può farsi tanto in primavera che nell'autunno, sarchiandosi nel primo anno e zappando le piante fino a che coprono il terreno. Abbiamo creduto utile dare qui questi brevi cenni sull'agrostide per supplire alla omissione fattasi di essi agli articoli Agrostide e Foraggio.

Seguendo per molto tempo l'avvicendamento addittato in addietro, od altro che conducesse al medesimo scopo, potrebbe anche avvenire che l' agricoltore si trovasse avere una sovrabbondante quantità di letami e terre troppo ubertose, in guisa da dover cercare prodotti che valgano a togliere loro l'accessivo vigore; allora soltanto, dice Crud, potersi ammettere la coltivazione delle piante che danno notabili guadagni spossando il suolo sensibilmente.

All'articolo Concimare abbiamo detto come in qualche caso particolare possa convenire di comperare i foraggi tutti od in parte anzichè trarli dai propri fondi; ma questa maniera di procurarsi i letami è sempre molto arrischiata variando il prezzo dei foraggi secondo l' andamento dell'annata ed altre parecchie circostanze, per le quali si può trovarsi esposti al pericolo di mancarne e di essere quindi costretti a vendere i loro bestiami affrettatamente ed a prezzi rovinosi, risentendo così gravissimi danni, oltre a quelli che dalla scarsezza dei letami derivano. In quei luoghi dove il coltivatore può procurarsi letami di buona qualità, abbondanti e ad utile prezzo non ha più bisogno di mantenere la perfetta proporzione onde parlammo fra la quantità di foraggi e del bestiame, e per conseguenza dei letami, con l'estensione del suo terreno, come è indispensabile nelle situazioni isolate. Allora i letami sono una materia prima che acquistasi a denaro contante per trasformarla in derrate; nè resta se non se calcolare a qual prezzo possansi pagare questi letami per avere dal prodotto di quelli, e dalle terre per conseguenza, un soddisfacente profitto. Il coltivatore trovasi allora in una posizione che ha particolari vantaggi, ma questa circostanza medesima lo obbliga per lo più a pagare altrettanto più caro il

terreno. Nella vicinanza delle grandi città tornano a tale effetto preziose le materie delle latrine e simili, delle quali vedemmo in addietro la superiorità sui letami degli animali domestici; quindi assai male conosce i proprii interessi quel agricoltore che può trarne profitto e il trascura.

Partendo dalla proporzione fra i letami ed i loro prodotti che accennammo a pagine 409, e supponendo che ogni carica di letame da 1,000 chilogrammi costi 8 franchi, ed 1$^{fr.}$,23 pel trasporto, e lo spargimento, ogni ettolitro di frumento che un' aggiunta di letame procurasse di più ad un terreno già concimato non costerebbe che 5$^{fr.}$,14. Il piccolo aumento che accade nelle spese di raccolto e della trebbiatura dee essere compensato dalla maggiore quantità di paglia ottenuta, e dal risparmio che può farsi di una parte del seme sopra un terreno meglio governato e più ubertoso. Sembra quindi che tutta la quantità di letame che si aggiugne alla terra, fino al segno in cui fa coricare i raccolti per eccesso, procuri per ogni quantità di 622 chilogrammi di letame un profitto uguale alla differenza che vi è fra il prezzo di questo letame e quello cui vendesi l'ettolitro di frumento. Non bisogna dimenticarsi però che non si realizza tutto questo profitto sul primo raccolto di cereali, ma soltanto sull' insieme di quelli onde l'avvicendamento componesi. Così se il frumento si dovesse vendere a 21 franchi all' ettolitro, il coltivatore troverebbe ancora un vantaggio a comperare per 30 franchi la carica di 1000 chilogrammi di letame per darla al terreno che semina, e tanto più che il raccolto di trifoglio, che suolsi porre fra i due primi raccolti di cereali, diviene tanto più bello quanto più ricco è il suolo in cui vegeta, e ne verrebbe inoltre un considerevole aumento nella fecondità del suolo per effetto della bellezza di questo trifoglio.

La riproduzione di un ettolitro di frumento, oltre la semina, assorbendo nel suolo una quantità di succhi uguale a 622 chilogrammi di letame, se si suppone che la carica di 1000 chilogrammi di questo letame costi realmente 10 franchi, compresevi le spese pel trasporto e per lo spargimento, e che le spese per l'aratura, seminagione e snettamento del suolo ascendano a 48 franchi all' ettaro, non compresavi la semente, che supponesi prelevata sul raccolto, 4 ettolitri di frumento, oltre la semente, all' ettaro costerebbero al coltivatore, indipendentemente dal fitto della terra, 72$^{fr.}$,88, cosicchè lo ettolitro verrebbe a costare 72$^{fr.}$,88 sicchè il prezzo dell' ettolitro sarebbe fr. 18,22

Un raccolto di 5 ettolitri costerebbe fr.	79,10	quindi l'ettolitro. . .	15,82
6	85,32	. . . .	14,22
7	91,54	. . . .	13,06
8	97,76	. . . .	12,22
9	103,98	. . . .	11,55
10	110,20	. . . .	11,02
11	116,42	. . . .	10,58
12	122,64	. . . .	10,22
13	128,86	. . . .	9,91
14	135,08	. . . .	9,70
15	141,30	. . . .	9,42
16	147,52	. . . .	9,21

	Letame	Letame
17	153,74	9,04
18	159,96	8,88
19	166,18	8,74
20	172,40	8,62
21	178,62	8,51
22	184,84	8,40
23	191,06	8,30
24	197,28	8,22
25	203,50	8,14
26	209,72	8,06
27	215,94	7,99
28	222,16	7,93
29	228,35	7,87
30	234,60	7,82
31	240,82	7,76
32	247,04	7,72

È da notarsi che 10 franchi per un carico di 1000 chilogrammi di letame è un prezzo molto alto, e che quanto più basso è desso tanto più grande è la differenza del prezzo che viene a costare l' ettolitro di frumento, poichè se quello del letame non fosse che 6 franchi in luogo di 10, un raccolto di 4 ettolitri all'ettaro verrebbe a costare soltanto 5 fr,78 all' ettolitro, mentre invece con un raccolto di 32 ettolitri all' ettaro, il prezzo dell' ettolitro di frumento sarebbe di 5fr,20 soltanto. Quando il raccolto è assai scarso, come quando ottengonsi meno che 6 ettolitri all' ettaro, è da supporsi che il suolo da lungo tempo non abbia ricevuto letami, ed in tal caso sembra che il raccolto non abbia costato se non che le spese pel lavorio della terra ; ma è una illusione, poichè questo raccolto lascia allora il terreno di tanto impoverito di quanto si trova diminuita la sua ricchezza essenziale. Adunque nelle circostanze anzidette, vale a dire supponendo di 48 franchi le spese pei lavori del suolo e per la semina, e di 10 franchi il prezzo di una carica di letame di 1000 chilogrammi, un ettaro seminato a frumento produrrebbe, netti, di spese e prelevata la semina, secondo il valore del frumento, il benefizio o le perdite segnati con un B o con un P nel quadro seguente.

Valore dell'ettolitro di frumento	10 fr.	15 fr.	20 fr.	25 fr.	30 fr.	35 fr.	40 fr.	45 fr.	50 fr.
Prodotto di ettolitri. 4	P.32,88	P 12,38	B 7,12	B.27,12	B 47,12	B 67,12	B 87,12	B.107,12	B.127,12
— 8	17,76	B 22,24	62,24	102,24	142,24	182,24	222,24	262,24	302,24
— 12	2,64	57,35	117,36	177,36	237,36	297,36	357,36	417,36	477,36
— 16	B 12,48	92,48	172,48	252,48	332,48	412,48	492,48	572,48	652,48
— 20	27,60	127,60	227,60	327,60	427,60	527,60	627,60	727,60	827,60
— 24	42,72	162,72	282,72	402,72	522,72	642,72	768,72	882,72	1002,72
— 28	57,84	197,14	337,84	477,84	617,84	757,84	897,84	103[illegible],84	1177,84
— 32	72,96	232,96	392,96	552,96	712,96	872,96	1032,96	1192,96	1352,96

Questo quadro mostra che, per quanto sia abbondante il raccolto, dee questo cagionar della perdita se il frumento è ad un prezzo inferiore del valore proporzionale

del letame, ma che tosto che il prezzo del grano sale al di sopra di questo valore proporzionale il terreno dà un prodotto tanto maggiore quanto è più abbondante il raccolto, vale a dire quanto più di letame venne giudiziosamente applicato al suolo. Nella colonna dei 15 franchi all' ettolitro si vede che quel terreno medesimo, il quale cagiona una perdita netta di $12^{fr},88$ quando non dà che 4 ettolitri all' ettaro, finisce col dare un guadagno netto di $232^{fr},96$ quando spignesi il raccolto a 32 litri all' ettaro, il che per altro rare volte si ottiene. Vedesi pure che quando i prezzi sono più alti il coltivatore trova un vantaggio grandissimo nel fare al suo terreno l'anticipazione di tutti quei letami che può portare questo terreno senza correre rischio che per troppa ubertosità i cereali ne soffrano; poichè quello stesso terreno che darebbe una perdita netta di $32^{fr},88$, può dare un prodotto, netto di spese, di $72^{fr},96$.

Il Crud dimostra la grande importanza di non risparmiare quando sieno opportuni i letami con l'esempio di due fratelli, i quali suppone che siensi divisa fra loro una estensione di 5 ettari di terra perfettamente uguali, coltivando ciascuno la propria porzione senza altra differenza eccettochè l'uno dia al suo terreno 100 cariche di letame di 1,000 chilogrammi ciascuna, mentre l' altro invece non faccia nessuna anticipazione per questo oggetto: dando il conto dei prodotti e delle spese di entrambi mostra che le 100 cariche di letame adoperate dall'uno gli vengono a procurare un guadagno netto di $1358^{fr},54$ cioè di $13^{fr},58$ per ogni carica.

Veduto per tal modo in qual maniera si abbia a stabilire la proporzione di letame che occorre per coltivare una data estensione di terra, e vedutosi eziandio quali sieno i mezzi più opportuni per procurarsi la quantità voluta di letami, e la importanza di abbondare piuttosto che no nella proporzione che se ne impiega, rimane a vedersi come questo stesso letame possa in alcuni casi aumentarsi e come abbiasi a conservare e ad usare. Intorno al secondo di questi soggetti, si dovette di necessità far parola là dove parlossi del Letamaio, cioè del luogo ove si raduna e si tiene il letame.

Il vero segreto per accrescere i letami, è quello di cibar bene le bestie non solo, ma d' apprestare alle medesime la miglior possibile materia pel letto, e di cambiarlo spesso. Nel Milanese tutti i giorni levano quella porzione di letto, ch' è già inumidita dalle orine, o carica dalle materie escrementizie, e ne sostituiscono altrettanta. Que' proprietarii che, scossi gli antichi pregiudizii, hanno adottato il sistema di non mandare le bestie al pascolo, ma di tenerle il più sovente al coperto, cambiano fino due volte al giorno il letto, e così ottengono maggior copia di letame. Calcolano che cinque fasci di strame o paglia, ogni fascio pesando libbre cento da once ventotto ($76^{chil},25$), bastar possano per rifare una volta ogni giorno il letto, a cento capi di bestie. Nel Reggiano si computa che ogni paio di buoi richiegga circa trecento e cinquanta pesi di strame o paglia pel letto, e le vacche un terzo di meno. Chi però vuol copia di letame non dee molto economizzare in questo proposito. L' industria de'bergamaschi contadini per aumentare i letami merita d' essere mentovata. Pigliano essi ad affitto una o più stalle in città, pagando sei lire di Milano al mese al proprietario dei cavalli, e somministrano inoltre tutto il bisogno per fare il letto. Sono diligentissimi ad ammassare, in mancanza di paglie, tutte le foglie d' albero e le stoppie possibili.

Il Dandolo prescrive di selciar bene le stalle, indi stendere sul selciato uno strato

di terra alto sei once, e sopra lo strame, battendo bene la terra e levandola soltanto ogni tre o quattro mesi. Assicura di avere raccolto con questo metodo in una stalla di dodici vacche e centoventi pecore, in meno di quattro mesi, cinquanta carra d'ottimo letame di terra imbevuta d'orine che impiegò utilmente per le praterie.

Coloro che sono nella necessità di valersi soltanto dello strame di valle per formare la lettiera ai loro bestiami, devono usare ogni diligenza affinchè sieno dapprima tolte da esso tutte le cannucce che vi si trovano in mezzo, e seccarle quanto mai si potrà ed è da consigliarsi pure, e raccomandarsi assai di tagliare minutamente le medesime innanzi di porle sotto alle bestie, perchè sono naturalmente voluminose, ed in conseguenza meno facili ad essere penetrate dalle orine, inoltre diventano moleste al bestiame, il quale sdraiandovisi sopra, non guadagna mai nell'eguaglianza e lucidezza del pelo. Questa avvertenza seguita da' migliori agronomi, influisce assaissimo sulla bontà del letame.

Forse in qualche caso non si potrà effettuare quanto siamo per dire; o non tornerebbe utile, ma in generale una delle maniere più sicure e comode per accrescere i letami, sarebbe quella di tenere sempre a casa il bestiame anche grosso. Nè già intendiamo debbasi chiudere nelle stalle, ma in ampii parchi ad esse contigui, il fondo de' quali coperto di tutte le varie materie atte a far letto, e con sotto uno strato di terra da rinnovarsi ogni tanto tempo, ricevesse tutti gli escrementi. Quelli che tuttogiorno deplorano la mancanza del letame, forse non fecero veruna esperienza della maggior copia che si ha di esso mandando meno a pascolare le bestie, nè calcolarono la perdita di escrementi che si fa, col metodo de' pascoli, nè mai esaminarono imparzialmente e sotto tutti gli aspetti se veramente convenga si fatto metodo, e non si possa tenere la mandra unita in recinti vicini all'abitazione.

Il letame delle colombaie potrebbesi aumentare d'assai qualora vi si spargessero loppe o pule, o forse meglio segature di legno. Dicasi lo stesso dei pollai. Ogni otto o nove mesi si potrebbero affatto votare e ripulire. Parecchii contadini usano cogliere le gramigne, abbruciarle sul campo medesimo, e seppellirne le ceneri il che giova moltissimo alle terre di natura argillosa o forte. (V. Cinefazione.)

Se avessimo a scrivere su questo argomento in particolare per ciascun paese, si potrebbero indicare le varie materie opportune a raccogliersi per aumentare le masse dei letami. Chi scorrerà questo Dizionario troverà esservene assai più di quelle che comunemente vengono usate. Ai montanari soprattutto è a raccomandarsi la diligenza in questo proposito, trovandosi che in generale al monte poco curano le sostanze che sono atte a far letto al bestiame, o che potrebbersi incorporare nelle masse. Il montanaro esagera sempre la scarsezza dei concimi, ed è forse il meno sollecito a procurarsene, quando la natura gli ha per lo più sparse intorno in gran copia le sostanze idonee ad accrescerli. Alcuni vi sono, che veramente ammucchiano molte materie; ma non si danno poi verun pensiero di farle digerire opportunamente; ond'è che spessissimo la quantità delle cose aggiunte rende peggiore il letame.

In varii articoli di questo Dizionario accennaronsi molte sostanze usate in diversi paesi d'Italia ed altrove per supplire alla mancanza dei varii letami da stalla. Gli ortolani soprattutto ci presentano in varii luoghi metodi assai lodevoli, come fra gli altri Riminesi che spediscono gente a spargere paglie lungo le vie, acciocchè di giorno vengano bagnate dalle orine e ben calpestate, per ammassarle poi di notte insieme con le spazzature della città. E poichè

si son nominate le spazzature, sembraci, almeno parlando delle città e degli altri paesi, che non si abbia nè tutta la premura che aver potrebbesi per raccoglierle, nè la diligenza necessaria per custodirle. Si ragunano, è verissimo, nelle piazze e ne' mercati; ma quelle delle minori vie di città, quelle delle aie e delle strade minori di campagna, poco si curano. Ciò sia detto particolarmente per quei luoghi in cui la scarsezza dei concimi dovrebbe pure eccitare l' agricoltore a porre in opera ogni mezzo per aumentarne la massa; dicasi lo stesso del fango e della polvere delle strade.

Un effetto consimile a quello dell' aumento della massa dei letami viene pure ad aversi col fare uso nel modo più opportuno possibile di quelli che si posseggono, e molto interessanti sono le osservazioni del Crud a tale proposito, che qui crediamo utile riferire.

Nota egli che nel sistema di coltura triennale con maggese vi è l' uso di conservare i letami dall' una all' altra annata, vale a dire, di applicare al raccolto dei cereali di autunno tutti i letami formatisi dopo le seminagioni dell' autunno precedente. Ora il Crud fa riflettere che se invece di abbandonarsi a questa fallace misura di economia diasi ai letami tutta la possibile attività può giugnersi in quel tratto di tempo a raddoppiarne la quantità, e lo dimostra con l'esempio seguente.

Suppongasi che un coltivatore mantenga 12 bestie a corna adulte, e che le nutra per due terzi dell' anno nella stalla e per l'altro terzo al pascolo. Ciascuna di queste bestie darà per lo meno 9 cariche di 1,000 chilogrammi di letame, cioè 7 cariche dal 15 ottobre al 15 giugno e 2 dal 15 giugno al 15 ottobre.

Al primo aprile potrà disporre di 57 e 3/4 cariche di letame che darà a 2 e 3/4 ettari di terra, arati prima profondamente nell' autunno o nell' inverno; sotterrerà questo letame in linee o meglio in cavità regolarmente disposte alla debita distanza l' una dall' altra per seminarvi sopra delle barbabietole. In tal guisa non darà che 23 cariche di letame per ogni ettaro, potendo darne volendo in autunno altre 24 o 32 allo stesso terreno. Questi due ettari e mezzo di barbabietole seminate e coltivate, compiutamente, e che avranno per vegetare la stagione più favorevole dell' anno, potranno già dare in settembre per ogni ettaro l' equivalente di 20,000 chilogrammi di fieno. Se questo coltivatore potesse adunque far consumare in due mesi una tale quantità di radici, in novembre troverebbesi avere la quantità di 106 cariche di letame prodotte dalle barbabietole e dalla lettiera datasi ai bestiami che le avrebbero consumate. Questa raccolta tuttavia non avrà consumato che una metà tutto al più del letame disposto in linee, cioè 29 cariche, quindi ne resteranno in terra 28 e 3/4 che con le 106 ottenute di nuovo faranno 134 e 3/4, invece di 57 e 3/4 soltanto che questo coltivatore avrebbe altrimenti ottenuto.

Al primo maggio questo coltivatore avrà ancora 10 cariche e 1/2 di letame che si sarà prodotto dal bestiame durante il mese di aprile; a quel tempo seminerà ancora, o meglio trapianterà, 50 ari di barbabietole o di rutabaga se il clima suol essere umido; in ottobre farà il suo raccolto, e, dietro le proporzioni indicate qui sopra, avrà effettivamente oltre 26 e 1/2 cariche di letame, invece delle 10 e 1/2 che avrebbe altrimenti ottenuto.

Al primo giugno sarà ancora in tempo di piantare delle barbabietole oppure della rutabaga, se il clima è umido, con 10 cariche e 1/2 di letame che questo coltivatore avrà ottenuto nel maggio, ed il raccolto che ne otterrà potrà dare 22 e 1/2 ca-

riche di letame in cambio delle 10 e 1/2 che avrà impiegate.

Al primo luglio questo coltivatore destinerà 8 cariche e 1/4 di letame che avrà in allora a 25 ari di terra ove seminerà del miglio e donde otterrà 2 cariche di letame più di quello che sarà stato assorbito dal raccolto; cosicchè le 8 cariche e 1/4 diverranno 10 e 1/4.

Al primo agosto avrà 6 cariche di letame; le impiegherà a seminare 12 ari di miglio per foraggio, ed otterrà da questo raccolto che le cariche crescano da 6 a 7.

Dal primo agosto al 15 ottobre otterrà 15 cariche di letame, dalle quali non potrà avere altro prodotto intermedio che di destinarne una parte al saraceno o ad una semina di fave da sotterrarsi verdi per soverscio.

Riassumendo

57 3/4	Cariche di letame adoperate el 1.°	aprile	vennero ridotte a	134,3/4
10 1/2	 1	maggio	. . . . .	26,1/2
10 1/2	 1	giugno	. . . . .	22,1/2
8 1/4	 1	luglio	. . . . .	10,1/4
6	 1	agosto	. . . . .	7
15	 15	ottobre	. . . . .	15

108 cariche di letame, in un anno adunque saranno cangiate in cariche 216.

Non dee per altro l'agricoltore neppure immaginarsi di giugnere a questi risultamenti con una trascurata coltivazione, occorrendo per tal fine metodi perfetti.

Non si possono abbastanza raccomandare i raccolti di radici che, quando sieno coltivati a dovere, producono grandi vantaggi, mentre invece sono cagione di perdite quando ottenuta non abbieno la quantità di letame opportuna ed i necessari lavori. Anche queste perdite non tardano tuttavia ad essere riparate se il suolo venne perfettamente snettato dalle erbe cattive. Quando anche per altro il coltivatore non ottenesse che le metà dei vantaggi che sembra promettergli l'uso dei suoi letami consigliatogli da Crud, questo risultamento sarebbe tuttavia di infinito vantaggio per la prosperità de' suoi fondi e per quella di lui propria.

Lo stesso Crud per altro conviene che forse per consumare in pochi mesi una sì grande copia di radici occorrerebbero maggior numero di bestie che il coltivatore non potesse tenere o che i suoi mezzi non gli permettessero di procurarsi; molto difficile quindi sarebbe di mandarlo ad esecuzione esattamente e quel modo che si è indicato; ma quand'anche non si potesse consumare che una parte di questi raccolti fino al momento delle semine di autunno, e si avesse a serbare il di più per provvigione di inverno, vi sarebbe ancora grande vantaggio nel seguire questo metodo; poichè in ogni caso la quantità primitiva di letame troverebbesi aumentata per l'autunno e pel principio di inverno, restando per la primavera tutto ciò che si fosse fatto da allora in poi. Inoltre il letame sparso anche al cominciamento di primavera sulle semine di autunno, almeno nelle terre leggere, produce sovente maggior effetto che se fosse sotterrato.

Quanto ella conservazione dei letami, con un letamaio ben costruito, diviene questa assai facile, mediante quelle poche avvertenze che all'articolo Letamaio appunto vennero esposte. Filippo Re dichiarasi ben lontano dal volere stabilire che

in ogni podere abbianvi ad essere tante masse, quante sono le varietà di letami, a meno che non vi sieno generi particolari di coltivazione che lo richieggano, lasciando che si uniscano pure alla massa del letame tutte le sostanze animali e vegetabili non escrementizie; ma osserva che bisogna disporle in modo che giacciano egualmente sparse sopra tutta quanta la superficie della massa. Operando così crede anzi potersi aiutare molto la fermentazione, mentre ragunandole invece tutte in un mucchio s'interrompe la comunicazione col restante della massa, questa non si riscalda, e spesso vedesi nel disfarla che nel centro non è scomposta. Que' contadini che immancabilmente a primavera votano la massa fatta in inverno sul campo, debbono usare ancora più diligenza.

Una cosa che ci sembra meritare particolare riflesso in proposito alla conservazione dei letami si è relativamente all'uso che hanno molti di andar rivoltando di tratto in tratto le masse di quelli. Il Re fa su questo proposito le riflessioni seguenti. È indubitato, egli dice, che in questo rivolgimento la fermentazione interrompendosi ed arrestandosi, non si opera nel migliore e più pronto modo possibile. Sembra adunque, a prima vista, che convenga piuttosto disporre le masse in modo che non abbisognino di tale pratica pel loro perfezionamento, tanto più essendo certissimo che tutto quel vapore, il quale nel volgere sossopra i letami si spande per l'aria, contiene principii che sono i più utili alla vegetazione. Ma è pur sicuro che nel Milanese le *mede*, che così chiamano colà le masse dei letami, se non vengono smosse, s'incendiano; anzi le rivoltano cinque fiate nello spazio d'otto mesi prima di adoperarle, vale a dire ogni trenta o quaranta giorni. Il maggiore o minore intervallo viene determinato dalla stagione, e talvolta dal comodo, cioè quando sieno i giornalieri liberi da altre occupazioni: di più si è osservato che le masse rivoltate sono da per tutto quelle che più presto si macerano e digeriscono. Con tutto ciò il Re non è molto persuaso del vantaggio di smuoverle, e pensa che si possa ovviare agl'inconvenienti del metodo comune, usando un altro modo facile e poco dispendioso di conservare i letami, che è quello indicato all'articolo Letamaio.

Bisogna ritenere quale principio certissimo ed incontrastabile, che, acciò la fermentazione dei letami, particolarmente da stalla, succeda, è necessario che le masse sieno bene unite, ma non troppo compresse; riparate dall'acqua e dal sole, ma penetrabili dall'aria e discretamente umide. Quando si mantengano in questo stato, e s'impedisca una fermentazione troppo rapida ed eccessiva, il Re crede che si possano avere letami benissimo digeriti senza rivoltarli, e che il danno cui si espone la massa smuovendola, non venga, come taluno pur crede, compensato abbastanza dall'aria, la quale entrando fra le parti che non ne contenevano, agevola la loro scomposizione. Ora al Re sembra che trattandosi dell'incendio delle masse milanesi, dovendosi esso in parte all'azione del sole, e più forse alla natura delle mede, composte in gran parte di letame di cavallo, ove queste si ricoprissero, e vi si stabilissero ventilatori con interporre agli strati di esse, letti di sterpi o di fascine, ovvero mescendovi terra a strati coi letami, sarebbe tolto ogni pericolo, e cesserebbe il bisogno di rivoltare le masse; operazione, della cui utilità egli, come dicemmo, non è molto persuaso, massime appunto nel Milanese, dove suole farsi tale rimovimento in tempi piovosi, sebbene tanto sia colà creduto proficuo, che si pone per patto ne' contratti d'affitto delle terre.

Tutti conoscono la necessità d'innaffia-

re i letami in tempo di siccità; ma pochi sanno usare in ciò la dovuta moderazione, ed il Re dice avere conosciuto uno che aveva due masse, una magra, ed una di buon letame. Per questa servivasi dell'acqua di una peschiera o buca, e per la prima prendeva quanta orina poteva avere, il quale metodo era eccellente. Per lo più abbondasi oltremodo d'acqua, e pensasi così di far bene; mentre al contrario qualche volta, in vece di eccitare la fermentazione, la si estingue del tutto. Perciò è a raccomandarsi la moderazione, e soprattutto che non si adacquino la masse con acqua fredda, giacchè è questa una pessima costumanza. È certo necessario mantenere i letami discretamente umidi, ma il soverchio innaffiamento loro nuoce.

Pare che si debba ancora por mente alla maniera di conservare le spazzature delle città e simili che si usano in sostituzione dei letami. Osservasi che intorno alle città, e ne' luoghi più remoti e disabitati di esse, i poveri non formano masse di quelle sostanze, ma le tengono esposte affatto all'azione delle intemperie, per che buona parte delle medesime si dissecca, e ciò tanto più presto, in quanto che spesso sono composte in gran parte di polvere. Senza togliere questo mezzo di sussistenza a'poveri che vivono di sì fatto mestiere, è a consigliarsi agli ortolani delle grandi città di prezzolare chi raccogliesse e custodisse queste materie, riparandole, al quale effetto, sarebbero ottime capanne che le coprissero in qualche modo, e fosse che le accogliessero. Anzi potrebbesi, di tanto in tanto, fornendo un poco di lettiera su cui abbia una notte riposato il bestiame, interporne fra le unite spazzature, ed affrettare la loro scomposizione. Ne' luoghi ove possono, debbono gli agricoltori di per sè essere attenti a fare provvista di queste materie, che i poverelli, non potendole in altro modo custodire, cingono talvolta, come vicino a Reggio, di un picciolo arginetto, acciò la pioggia non porti altrove la sostanza migliore. Avvi pure taluno che con la malta, di mano in mano che si alza la sua massa, vi fa una specie di muro intorno; ed ha sempre l'avvertenza di formarla presso qualche albero, per approfittare dell'ombra del medesimo.

Intorno al modo di usare del letame, molte cose sono ad avvertirsi, oltre quanto si è detto agli articoli Concimatura e Concime. Di molta importanza principalmente si è la quistione ivi solo accennata se sia meglio aspettare che il letame abbia subito una certa fermentazione, oppure, darlo alla terra ancor fresco. Il primo si è il modo più generalmente seguito; ma troppi esempi si ebbero in questi tempi della fallacia di generali opinioni, per accordare gran peso a quell'autorità. D'altra parte anche antichi scrittori, e fra questi specialmente Columella, Palladio e Gallo, proposto avevano l'uso del letame fresco, e riferito abbiamo all'articolo Concime l'opinione intorno a ciò del nostro Filippo Re. Importanti sono a questo proposito le osservazioni e gli esperimenti fatti dal Gazzeri ed altri, in occasione che l'Accademia dei Georgofili di Firenze formò di questo argomento il soggetto di un premio con un programma pubblicatosi nel 1817 e ripropostosi poi più volte in appresso.

Dai risultamenti che ottenne dalle proprie esperienze il Gazzeri crede dimostrato evidentemente il gravissimo danno che risulta dalla fermentazione o macerazione dei letami e l'insussistenza quasi assoluta degli inconvenienti attribuiti all'uso di quelli non macerati o smaltiti. I fatti da lui osservati diedero pol grande presunzione di verità ad un'idea che egli crede aver pensato ed emesso il primo, e ch'è stata apprezzata da più agronomi insigni, cioè che le piante, per un'azione

vitale, abbiano la facoltà di appropriarsi e di convertire nella propria sostanza, materie affatto prive di effettiva attuale solubilità nell'acqua, allorchè queste mesciute al terreno si trovino a contatto delle loro radici.

Questa idea sola può, a parer suo, servire a spiegare, come nelle sue esperienze le corna e le unghie triturate, la raschiatura di ossa, i cenci de' pannilani, e perfino le resine e la cera, sostanze affatto insolubili nell' acqua, ed anche quasi affatto incapaci di fermentazione e scomposizione spontanea, frammiste ad un terreno atto alla vegetazione, ma privo assolutamente di ogni altra materia organica, ed in cui si facciano vivere delle piante, si vadano poco a poco disfacendo e scompariscano poi quasi interamente, mentre le piante vi prosperano; quando invece le materie stesse, poste in egual terreno, ma in cui non viva pianta alcuna, subiscono comparativamente una piccolissima alterazione.

I fatti importanti e bene avverati che risultano dalle sue esperienze lo animarono a farli conoscere in una Memoria, nella quale era esposta la dottrina teoretica dei letami che è quella della nutrizione dei vegetali, memoria che per ragioni speciali non inviò al concorso, ma che pubblicò con le stampe, verso la metà del mese di luglio del 1819; e però prima che fossero pervenute all' Accademia, e conosciute da alcuno le memorie inviate a questo secondo concorso, niuna delle quali avendo incontrata la soddisfazione dell'Accademia, non venne conferito il premio nemmeno in quell' anno. Ma restandosi sempre più persuasi dell' importanza del soggetto, si aprì sopra di esso un terzo concorso, concedendo ai concorrenti maggior tempo, quello cioè di tre anni, per aggiudicare e conferire nel 1822 il premio raddoppiato e portato alla somma di 50 zecchini.

Due fra le memorie venute a questo terzo concorso trovò l'Accademia degne di corona, una delle quali fu trovata essere di Giuseppe Lambruschini cui fu conferito il premio, l' altra di Gioachino Taddei, che ebbe l'onore del secondo. Le opinioni e le dottrine adottate ed esposte in ambedue queste memorie erano sostanzialmente quelle stesse professate in quella del Gazzeri, già fatta di pubblica ragione circa un anno avanti; della quale, degli esperimenti riferitivi, e delle conclusioni dedottene si parlava con lode. Questa stessa memoria fu anche bene accolta ed apprezzata dagli agronomi più distinti, da alcuni dei quali ricevette il Gazzeri lettere per lui decorose e lusinghiere, ed anche dallo insigne Carlo Pictet, il quale ne diede un estratto assai onorevole all'autore nella Biblioteca universale di Ginevra.

Cagionò al Gazzeri viva soddisfazione il vedere riconosciuta e proclamata una importante ed utile verità dapprima rigettata e riguardata come un errore, compiacendosi seco stesso di essersi apposto, allorchè vaticinò il trionfo della ragione sull'abitudine e sui pregiudizii.

Per altro, se quel suo presagio non tardò a verificarsi quanto alle massime ed ai principii teoretici, che furono ben presto riconosciuti per veri e propagati, non è finora avvenuto lo stesso quanto alla loro pratica applicazione, fin qui trattenuta da difficoltà che aveva prevedute ed indicate, ma che si era lusingato di potere più prontamente e più facilmente superare; lo che non è avvenuto, sebbene l'Accademia non mancasse di darvi eccitamento, offrendo un nuovo premio, raddoppiato quella volta dalla generosità del presidente, e portato dalla ordinaria somma di zecchini 25 a quella di 50, da conferirsi dopo due anni, e però nel 1828, a chi meglio chiarisse varii punti relativi all'uso dei letami non fermentati, « trovasse

ed indicasse il modo di conciliare la teorica con la pratica, per ottenere in agricoltura il maggiore effetto da una quantità di letami intatti » o non macerati.

Di sei memorie venute a quel concorso, sebbene niuna fosse riputata pienamente soddisfacente, pure l'Accademia giudicò doversi il proposto premio, diviso in due parti uguali, conferire, a titolo d'incoraggiamento, agli autori di due fra esse, una delle quali fu trovata essere dello stesso Taddei, l'altra di Luigi Mari di Campiglia.

Non sapendo l'Accademia indursi a rinunziare alla speranza di conquistare alla agricoltura il più grande benefizio che possa conseguire, cioè un mezzo od un sistema di mezzi, sicuri nel loro effetto, facili nella loro esecuzione, di piccola spesa, e di non soverchia fatica, pei quali fosse prevenuta ed impedita ogni distrazione e dispersione della preziosa materia dei concimi, e potessero questi conservarsi inalterati, ed essere ridotti, ove abbisogni, in tale stato di divisione da servire facilmento e convenientemente ai bisogni ed alla esigenza degli agricoltori, invocò ed ottenne dalla munificenza del principe l'autorizzazione ed i mezzi per offerire un premio straordinario di zecchini 100, da conferirsi dopo sette anni, cioè nel 1835, a chi soddisfacesse pienamente alle indicate condizioni.

Ma la larghezza del tempo concesso e del premio promesso non bastarono a fare conseguire l'intento, e dopo ventidue anni dall'emissione del primo programma, per accertarsi dei principii teoretici e delle massime che promettono all'agricoltura grandissima utilità, non si è potuto fin qui ottenere lo scopo.

Se il Gazzeri, primo promotore di una discussione così importante, e che vi aveva presa in principio parte non indecorosa, dopo la festosa accoglienza che alla soprannotata sua memoria o piuttosto alle massime ed ai principii in essa professati e dimostrati, avevano fatta gli agronomi ed il pubblico, stretto da nuove e gravi occupazioni si era ritirato dall'arena allorchè la vide occupata da campioni, lo zelo ed il valore dei quali gli ispirava giusta fiducia di pieno successo; ora, poichè questo non si è ancora ottenuto, e benchè creda che ciò, anzichè sgomentare quei valorosi, raffreddarne lo zelo e farne cessare le utili indagini e gli studii, debba anzi raddoppiare le loro premure ed anche eccitare altri ad imitarli ed emularli, tuttavia, quasi sforzandosi di ravvivare la sua languida e vacillante esistenza, è da qualche tempo tornato a meditare sopra un soggetto così interessante e di cui si occupò un tempo con zelo e con amore.

Poichè queste ulteriori meditazioni hanno sempre più avvalorate e confermate le sue antiche e prime idee intorno ai mezzi atti a rimuovere le difficoltà e gli ostacoli che si sono fin qui opposti all'uso dei concimi non fermentati ed in istato d'integrità chimica, o di naturale composizione; e poichè tali mezzi posti da esso al cimento dell'esperienza, hanno esattamente corrisposto con l'effetto a ciò che il ragionamento gliene aveva fatto presumere, si è determinato di comunicare all'Accademia dei Georgofili quelle sue idee, ed i risultamenti delle sue esperienze, col desiderio e con la speranza che ove si riconoscano i mezzi che è per proporre ragionevoli e praticabili senza grave difficoltà, vorrassi adoperare ogni più efficace premura per indurre gli agricoltori ad adottarli e porli in pratica, abbandonando le antiche viziosissime e dannosissime pratiche, preparando così un immenso benefizio all'agricoltura, e però all'intera umanità.

Se della grandezza di questo benefizio, di questo vantaggio, abbisognassero prove, basterebbe fra molte quest'una che in

buona agronomia è giustamente riputata misura prudente ed utile il togliere quantità notabili di terreno alla semina dei cereali e di altre piante direttamente utili, destinandole a quella dei foraggi, per alimentare un maggior numero di bestiami, e ricavarne maggiore quantità di letami.

Ora ottenendosi effetti molto superiori da una stessa quantità di letami bene conservati e bene amministrati, si vede quale incalcolabile vantaggio risulterebbe dal tornarsi che farebbero tanti terreni a produr grano ed altre piante direttamente utili.

Quantunque abbiasi parlato finora dei concimi in generale, pure dee qui prescindersi da varie specie di essi che gli agricoltori impiegano nel loro stato d' integrità chimica, e senza previa fermentazione, o macerazione, come le ossa, le corna, le unghie, i ritagli di cuoio, i cenci di pannilani, le penne, e simili; e neppure si considerano i soversci ed i così detti *urati*, la preparazione e l' uso dei quali è molto da commendarsi, limitando il Gazzeri le sue considerazione all' insieme che formano gli escrementi o le materie stercoracee e qualche parte dell' orina degli animali, con quelle materie vegetali, per lo più fibrose, che formano lo strame, o si pongono sotto agli animali per farli più sanamente e più comodamente adagiare; ai quali letami si riferisce più particolarmente e quasi esclusivamente la quistione intorno alla convenienza d' impiegarli intatti o sottoposti a precedente fermentazione o macerazione.

Il primo e principale errore che offusca la mente dei rozzi e meramente pratici agricoltori, e li mantiene tenacemente attaccati ai loro viziosi sistemi nella preparazione, nel trattamento e nell' impiego dei letami, è la persuasione in cui sono di accrescere grandemente la massa dei letami intromettendo o lasciando nelle masse degli escrementi degli animali quelle diverse materie, la massima parte fibrose, e più o meno tenaci, che ne formavano il letto; errore quanto più bisognoso di correzione ed emenda, altrettanto meritevole di essere compatito in persone che, non sapendo farsi una giusta idea del peso specifico dei varii corpi, ne giudicano la quantità dal volume, il quale, cioè la quantità apparente delle materie escrementizie degli animali, si accresce in grande proporzione mescendovi il loro strame.

Il Gazzeri si è più volte fermato ad osservare i contadini che vengono al palazzo del loro padrone a caricare il letame levato dalla stalla. Ne fanno per lo più sopra un birroccio senza sponda, o spalletta, una massa, che ricingono con più giri di corda, nell' intenzione, che pure vedono essere vana, d'imprigionare e contenere il concime od escremento nel paglione o strame. Ma una porzione di esso è già caduta e resta sul suolo ove fu caricato il birroccio, il quale appena si muove comincia a seminare del rimanente la strada, in modo che se il podere è distante un miglio o due, od anche più, come spesso avviene, non dee giugnervi quasi altro che il paglione o strame, il bel volume del quale basta ad appagare il contadino, il quale porterebbe al podere un valore assai maggiore, se separato il paglione o strame dall' escrememto, anche abbandonato o non curato quello, il che sarebbe stoltezza minore per altro di quella del suo consueto procedere, ponesse questo in bigonce od altri recipienti qualunque, atti a tenerlo, ed incapaci a lasciarlo disperdere per via.

L'abitudine fa che gli agricoltori non considerino come letami, o come materie atte a nutrire le piante, quelle sostanze vegetali che conservano ancora il loro aspetto naturale, non istritolate e non divenute di color bruno per la macerazione sofferta a contatto del concime o degli escrementi degli animali. Per altro è indu-

bitato che sono atte a servire di alimento alle piante, ed a convertirsi nella sostanza loro, bensì più lentamente che il letame ridotto per la fermentazione o macerazione in quello stato che riguardasi come il solo opportuno, e nel quale credesi che sia indispensabile ridurre qualunque materia che abbia a servire di concime. A persuadere del contrario basterebbe dimostrare, il che si può con facilissimi esperimenti, che il letame più tristo, spento, macero, consumato, come si dice, contiene sempre una parte di quelle stesse materie vegetali indecomposte, che credono inattive ed incapaci di servire di governo.

Se un pugno di letame maceratu si stemperi diligentemente nell' acqua, e quindi si getti insieme con essa sopra uno staccio alquanto rado, procurando di far passare attraverso alle maglie del tessuto tutto ciò che si può, si riconoscerà che la materia rimasta nello staccio o sopra la tela di crine od altro, consiste quasi interamente di paglia ed altre materie vegetali per lo più fibrose, più o meno sminuzzate, ma indecomposte. E se sopra un altro staccio alquanto più fitto si getti la materia passata attraverso del primo, resterà anche sopra quello una certa quantità delle stesse materie, assai più minute, ma egualmente indecomposte, e che osservate col microscopio, compariscono più o meno simili alle altre più grossolane, siccome queste osservate col mezzo stesso comparirannno alquanto simili al paglione separato dal letame appena questo è estratto dalla stalla, dal quale diversifica quasi unicamente, per non contenere, se non di raro, steli o pezzi di steli non divisi per lungo e che conservino la forma cilindrica.

Operando egualmente sopra un pugno di terra di campo, d' orto, o di giardino, che sieno stati governati cogli ordinarii concimi, vi si riconosceranno più o meno gli stessi tritumi di materie vegetali indecomposte. Ora non si può certo pensare che queste, od una parte di esse, provengano da letami somministrati a quel campo, a quell' orto, a quel giardino cento, cinquanta, o venti anni prima, poichè di quelli non vi è nè vi può esser vestigio, vedendosi disfare poco a poco e sparire dal terreno, bensì in tempo alquanto lungo, perfino le voluminose e durissime radici di grandi piante arboree, avvenendo lo stesso, in tempo proporzionatamente più breve, delle radici delle piccole piante.

Non dobbiamo adunque nè possiamo pensare che altro avvenga dei prodotti della lenta decomposizione di tali materie nel terreno se non che divengano nutrimento d' altre piante che vivono nel terreno stesso in cui quelle materie son contenute, venendo assorbite da esse, e convertite nella loro stessa sostanza, lo che accade in due modi, cioè direttamente o indirettamente. È assorbita direttamente quella porzione di esse che in conseguenza della lenta scomposizione loro va di mano in mano riducendosi, in istato d' effettiva solubilità nell' acqua, od in uno stato non ben definito, ma in cui sembra indubitato che possa essere assorbita dalle piante, mercè l' azione vitale delle radici. Diciamo poi assorbita indirettamente quella parte delle materie accennate, che per la lenta scomposizione divenuta solubile, e per l' eccesso della sua quantità, o pel non trovarsi a portata delle radici delle piante, non è da esse assorbita, ma lo è dall' allumina o argilla, in grazia di quella sua preziosa proprietà, per cui si unisce avidamente alle materie vegetali estrattive o solubili nell' acqua, d' onde le separa appropriandosele, non lasciandosele più ritorre da essa, ma cedendole alle piante, allorchè si fa maggiore in queste il bisogno di nutrimento, o allorchè la maggiore estensione delle radici le pone a portata d' assorbirle.

Sebbene il Gazzeri abbia dimostrato nella ricordata sua memoria, e più altri scrittori e sperimentatori stimabilissimi abbiano confermato, che la fermentazione protratta, come generalmente si suole, molti mesi, od un anno, ed anche più, distrugge nelle materie destinate a servire di concime, o di nutrimento alle piante, circa la metà della loro sostanza, e particolarmente la più utile, pure nè quel professore nè altri hanno insistito bastantemente sopra una circostanza importante della scomposizione di quelle masse d' escrementi commisti a fibra vegetale, o ad altre poco diverse materie.

È ormai dimostrato fino all' evidenza, ed anche ammesso e riconosciuto da molti, che gli escrementi degli animali possono, con facili precauzioni, impiegarsi tali quali sono e senza previa fermentazione o macerazione come letami, non solo senza danno, ma con sommo vantaggio, evitandosi la distruzione e la perdita che si fa di una gran parte della sostanza loro sottoponendoli alla fermentazione. Non può dirsi altrettanto delle materie onde formasi il letto degli animali, le quali, sebbene per la loro natura e composizione chimica sieno atte a nutrire le piante, e convertirsi, bensì alquanto lentamente, nella loro sostanza, pure male si prestano per la lor forma ad essere frammisate al terreno e portate in prossimità delle radici; e poichè pel loro soggiorno prolungato a contatto delle materie escrementizie, si riducono in istato a ciò opportuno, quella pratica ha potuto illudere per tanti secoli, e tenta ancora di sostenersi, malgrado gli argomenti ed i fatti che la dimostrano erronea e grandemente dannosa. Questi argomenti sembrano al Gazzeri dover ricevere forza assai maggiore dalla considerazione d' una circostanza, come dicemmo, non bastantemente avvertita o rilevata, ed è la seguente.

Se la paglia, gli strami, e le materie analoghe, abbandonate a loro stesse, senza altro sacrifizio che quello della perdita notabile di una parte della loro sostanza, e l' altro del tempo o del ritardato impiego loro, si riducessero nel desiderato stato di divisione, questo miglioramento di qualità potrebbe indurre a tollerare la diminuzione della loro quantità: ma nel sistema generalmente praticato, oltre questa perdita, s' incontra quella, assai più rilevante, della distruzione di circa la metà delle materie stercoracee, molto più preziose, perchè non abbisognano di preparazione alcuna, ed atte sono di per sè stesse all'uso importante cui si destinano, e che facendosi strumento della macerazione delle altre sostanze, sono veramente sacrificate al conseguimento illusorio ed effimero di un vantaggio, che è fuori d' ogni proporzione con le perdite che cagiona.

La mescolanza adunque dello strame degli animali coi loro escrementi non è un acquisto, come suppongono gli agricoltori, ma una perdita gravissima.

Qualunque massa di materia escrementizia separata sollecitamente dallo strame cui era commista, ha fino da quel momento, come letame, un valore alquanto maggiore di quello che avrà poi ridotta in letame macerato o spento per la sua mescolanza, ed il suo lungo soggiorno a contatto con le materie dello strame, col dispendio di molti mesi o d' un anno di tempo, che ne ritarda l'impiego, oltre non lievi cure e fatiche.

Da ciò emerge, volendo sostituire sistemi ragionevoli ed utili agli attuali che il Gazzeri stima viziosissimi e dannosissimi, una prima regola o precetto, cioè di separare al momento di snettare le stalle, l' escremento degli animali dalle materie dello strame, per mezzo di forconi, rastrelli od altri semplici e congrui strumenti. Nelle stalle di città, e dovunque si toglie il

giorno di sotto agli animali il letto e l' escremento, sarà opportuno fare ogni volta, e tosto quella separazione. Così lo strame, od almeno una parte di esso, sarà più lungamente servibile, e ne risulterà una economia anche per questo lato.

L' orina e l' umore degl' escrementi, onde le materie del letto sono sempre in qualche parte più o meno imbevute, oltre ad indurre in esse un principio di macerazione, che per le ripetute alternative di diseccamento e di nuovo uso può andar molto avanti, rendono quelle materie, allorchè sono secche, più o meno rigide e nel tempo stesso friabili, cosicchè pei movimenti che si fanno ad esse subire, una parte se ne riduce in tritumi, ai quali si unisce, divisa anch'essa minutamente, quella piccola porzione d' escrementi, che rimasta qua e là aderente allo strame, se ne distacca.

Separate quelle due diverse specie di materie, si devono preservare dall'alterazione o fermentazione che tende a stabilirvisi, e ridurle in tale stato di divisione, da essere comodamente ed utilmente impiegate nelle varie esigenze dell' agricoltura. Ad ottener ciò si richiedono mezzi adequati, atti a produrre gli effetti voluti, e che nel tempo stesso sieno di facile esecuzione, e non richiedano spesa notabile.

Per impedire o prevenire la fermentazione, basta far mancare od escludere alcuna di quelle condizioni, senza le quali non può stabilirsi ed effettuarsi. Tale si è la presenza dell'acqua, o di un certo grado di umidità. Però basterà diseccare le materie delle quali si tratta, per essere sicuri che non soggiaceranno a fermentazione.

Per ridurle poi nell' opportuno stato di divisione, bisognerà sottoporle ad appropriati mezzi meccanici di sicuro e notabile effetto, poco dispendiosi e che non esigano molta fatica.

Ma forse a questo annunzio del Gazzeri, non già le colte ed intelligenti persone, ma i rozzi agricoltori che si tratta di persuadere, esclameranno, che sarebbe impossibile nelle grandi quantità di letami che dalle stalle si estraggono, separare prima le due diverse materie delle quali si compongono, poi diseccar queste, quindi triturarle e polverizzarle. Risponde il Gazzeri però che ciò non è vero altrimenti nè che egli propone cosa, che non abbia prima riconosciuta eseguibile, ed anche eseguita di fatto, con piena prova di utilità e senza difficoltà vera ed insuperabile.

Allorchè gli uomini conobbero le ottime qualità del seme del frumento come materia alimentare, ed usatone prima in modi semplici e rozzi, si accorsero poi che in assai più gradevole e sano alimento poteva convertirsi, ove, prima ridotto in sottil polvere o farina, si trattasse questa in certi modi si da farne pane, se avessero rinunziato a tanto miglioramento, sgomentati dalla difficoltà della polverizzazione, operatasi prima con mezzi laboriosi e poco produttivi, schiacciando quel seme fra due pietre messe in azione colle mani, quindi con rozzi e faticosi mulini, non avremmo il pane, principale e prezioso alimento di tanta parte dell' umana famiglia.

La somma friabilità delle materie stercoracee secche rende inutile il parlare della loro triturazione, in gran parte inutile, o facilissima ad eseguirsi coi più semplici e rozzi mezzi. E quanto alle materie fibrose dello strame, essendo quelle non molto dure, ma alquanto tenaci, è evidente che a dividerle minutamente richiedonsi non mezzi contundenti o percuzienti, ma taglienti o laceranti, i quali i meccanici sapranno bene immaginare ed eseguire.

Il Gazzeri fece vedere pagliume di letto e qualche altra materia triturati assai minutamente, ed una porzione di essi in polvere molto più sottile, che non occorra

per entrare nei più fini mescugli che possano abbisognare nella coltura degli orti e dei giardini.

Gli autori delle memorie premiate ricordati più sopra, propongono e consigliano una divisione delle materie fibrose destinate a formare lo strame, ma una divisione grossolana, come in pezzi lunghi mezzo braccio, da eseguirsi con la falce, e prima di porli sotto i bestiami. Lo che non sembra conveniente al Gazzeri, formandosi assai miglior letto con una discreta quantità di materie fibrose piuttosto lunghe, confuse o arruffate, e trebbiate senza tortura o divisione, per turbarne quanto più si possa il paralellismo, che con un'eguale quantità delle stesse materie tagliuzzate e divise.

Dettosi prima della triturazione, perchè è sembrata al Gazzeri più atta a sgomentare, si dirà ben poco del diseccamento, da operarsi con mezzi facilissimi e ben noti, così naturali, come artifiziali, dei quali se questi ultimi possono talvolta cagionare qualche lieve spesa, i primi non esigono che qualche fatica ed attenzione.

Il diseccamento è ben necessario nell' importante preparazione degli *urati*, che pure non isgomenta, come non isgomenta quella assai più incomoda della polvere concimante o *poudrette* dei Francesi, che consiste nel diseccamento degli escrementi umani liquidi e solidi, preparazione molto apprezzata, e che ha un valore notabile.

Ecco il sistema praticato dal Gazzeri nelle sue piccole esperienze, e che stima opportunissimo anche per operare in grande.

Diseccata una porzione dello strame che ha servito di letto, e che si è sollecitamente separato dall' escremento, e fattone uno strato discretamente alto e non compresso, perchè sia facilmente attraversato dall' aria, vi si distende sopra una discreta quantità di puro concime di escrementi, che si asciugherà più o meno prontamente, secondo il vario stato dell' atmosfera, specialmente se di cavalli, di muli e d' asini, ordinariamente in piccole masse figurate, le quali possono riguardarsi come assicurate dalla fermentazione appena il diseccamento dello strato esterno superficiale ha formato una specie di crosta. Avviene lo stesso, ma alquanto più lentamente, dello sterco dei buoi, vacche e simili. Una porzione di quello delle vacche da latte, pascinte di foraggio fresco, e trattate in tal modo, in pochi giorni si è diseccato. Appena la massa schiacciata di tali materie ha fatta la crosta, può togliersi di sopra allo strato di pagliume o strame, e farsene ammassi, che per la figura irregolare delle zolle, e pel porsi queste piuttosto rade, che strette fra loro, sono facilmente attraversate dall'aria, che ne compie il diseccamento. Frattanto si pongono altre porzioni di dette materie sopra lo strato di pagliume o strame.

Non volendo, più oltre dilungarci, noteremo che il Gazzeri deduce dal fin qui detto le conclusioni più importanti, premesso un breve ragionamento ed un facile calcolo, cui il suo ragionamento si appoggia, e che dimostrano la necessità di adottare, almeno nelle sue parti sostanziali, il sistema da lui proposto.

Luigi Mari di Campiglia, in una delle sue memorie premiata dall'Accademia dei Georgofili, valuta la quantità di peso degli strami che ordinariamente s'impiegano a formare il letto degli animali, la sesta parte della massa che risulta dall' insieme di essi e degli escrementi. Questi ultimi, ritenendo alquanto più l'umidità che quelli, e considerando gli uni e gli altri in istato di secchezza, o prescindendo dall' umidità che contengono, si potrà portare la quantità proporzionata degli strami al quinto. Così 100 libbre di quel miscu-

glio risultano di 80 libbre di escremento supposto secco, e 20 di strame. È ormai dimostrato che questo insieme, abbandonato ad una compiuta fermentazione o macerazione, si ridurrebbe alla metà, cioè a libbre 50, perdendosi così una quantità di materia equivalente alla totalità dello strame, più altre libbre 30, ed è da considerare che gli strami, o le materie del letto, essendo molto più difficili a scomporsi che le vere materie escrementizie, o stercoracee, dee riguardarsi come certo che quella perdita proviene, nella massima parte, dalla distruzione della materia escrementizia o stercoracea, e specialmente della parte animalizzata, o di ciò ch'era nel letame di più efficace e nutriente pei vegetali; nella minima parte dalla distruzione delle materie fibrose e tenaci della lettiera.

Da ciò ne consegue che quegli il quale dai letami delle stalle separi prontamente gli strami dalle materie escrementizie, e non cerniti od anche gettati quelli, abbia la conveniente cura di queste e le preservi dalla scomposizione, ha già fatto un guadagno di un 30 per 100 di quella preziosa materia, in confronto di chi l'abbandona alla fermentazione e macerazione.

Guadagno assai più grande farà poi quello, che prendendo cura ancora degli strami, o delle materie che formavano il letto degli animali, disecandoli, e triturandoli con mezzi che si troveranno in pratica assai più facili ed economici che non si pensa, li ridurrà in istato da potersi comodamente mescere ad ogni sorta di altri concimi, ed insieme con essi frammischiarsi intimamente al terreno nel quale tali miscugli non solo produrranno la fertilità chimica, ma in molti casi miglioreranno ancora le qualità meccaniche.

Gli agricoltori diligenti e premurosi del loro interesse e di quello dei loro padroni avranno cura di spurgare spesso le stalle, e, separate sollecitamente le materie del letto dagli escrementi, procureranno coi mezzi opportuni, ed in parte indicati, di operare il pronto diseccamento delle materie levate, per quindi sottoporle alla divisione o triturazione.

I meno diligenti e premurosi, assicurata la parte stercoracea, se non vorranno impiegare molte cure intorno alle materie del letto, le bagnino pure con orine o con altri liquidi, acciò subiscano da sè sole una più o meno avanzata macerazione, chè, sebbene una parte notabile della sostanza loro anderà perduta, pur qualche cosa ne ritrarranno.

Chi non voglia darsi neppure questo pensiero, lasciati diseccare, anche senza molta cura, gli strami, li faccia bruciare di combustione soffocata, sicchè non si riducano in ceneri, che ne ricaverà 7/24 in peso, o circa, 30 per 100 di una carbonigia che potrà impiegarsi come ottimo concime, specialmente commista ad altre materie.

Chi neppure ciò far volesse getti pur via i suoi strami, separati prima dagli escrementi, che il suo vicino meno stolto di lui ne farà profitto, ed uno ne risentirà egli pure nell'avere sottratta alla scomposizione e messa in salvo tutta la materia escrementizia, di cui prima perdeva gran parte.

Anche in Francia fecersi esperimenti analoghi a quelli del Gazzeri sull'uso dei letami freschi e vecchii tratti dalla stessa stalla e se ne ottenne l'effetto che il primo anno diede più abbondati prodotti il campo concimato con letami consumati; ma il secondo ed il terzo invece la superiorità fu notabile per quello trattato coi letami freschi. Il primo raccolto quindi dato col letame fresco non ne aveva impiegato pel suo sviluppo che le parti animalizzate con leggera porzione delle altre materie meno grossolane poste a contatto delle piante, dando tuttavia un frutto sufficiente; la mas-

sa principale essendo tuttavia rimasta nel suolo aveva nel secondo anno presso a poco lo stesso grado di decomposizione cui era giunto il letame consumato quando venne recato sul suolo; quindi questo letame fresco diede nel secondo anno uguali prodotti a quelli che aveva dato il letame consumato nel primo. Siccome però questo secondo raccolto non aveva potuto esaurire gli elementi allo stesso grado come erano esauriti quelli del letame consumato, è perciò che la terra trattata con letami freschi diede anche il terzo anno un prodotto maggiore. Questa differenza fra gli effetti dei letami freschi e consumati è certo per sè stessa notabilissima, ma si troverà molto maggiore se si rifletta che nella esperienza dianzi accennata, essendosi dato alla terra in tutta la sua estensione ugual volume di letame, quella parte di essa trattata con letame fresco non ne aveva ricevuto realmente che circa una metà di quello sparso sulle altre, essendo evidente che il letame consumato aveva perduto nella sua decomposizione una metà almeno del suo volume primitivo, e che, per conseguenza, equivaleva ad una quantità almeno doppia di quella del letame fresco. A volume uguale adunque una terra fecondata con letame fresco non ne impiega che all'incirca una metà di quello che riceve trattandola con letame consumato, potendosi in conseguenza fertilizzare con letame fresco una doppia estensione di terra ed averne tre buoni raccolti; mentre invece il letame consumato non ne dà che due sopra una superficie metà minore. Adunque questo uso dei letami immediatamente estratti dalla stalla assicura al coltivatore prodotti assai superiori a quelli che si ottenevano coi letami consumati.

Resta per altro a vedersi se i letami freschi si possano sempre adoperare e dovunque con uguale vantaggio. Non potrebbersi usare nelle coltivazioni e seminagioni fatte in terre leggere essenzialmente sabbiose perchè le acque penetrandovi sempre a grande profondità, trarrebbero molto al di sotto delle piante le parti più fine del letame che andrebbero in tal modo perdute per la vegetazione. A queste terre troppo divise occorrono letami grassi che le colleghino, dieno loro maggior consistenza, e vi fissino a portata delle piante i principii alimentari che loro affida l'agricoltura. Queste terre leggere, letamate in tal guisa e ben trattate, acquistano ben presto una sufficiente fecondità. All'opposto i letami pagliosi o lunghi ne aumenterebbero la naturale incoerenza, e le esporrebbero maggiormente alla funesta azione del calore e della aridità. Il solo utile che rimanga su queste terre ai letami freschi sarebbe lo stenderli sulle semine di autunnu immediatamente estratti dalle stalle dalla metà del dicembre fino alla metà del febbraio, producendovi allora buonissimi effetti al pari che su tutte le altre specie di terre e sulle praterie naturali od artificiali.

È ben diversa la cosa però nelle terre forti, tenaci e compatte, ed in quelle tutte che al tornare dei calori s'induriscono alla superficie per le quali l'esperienza mostra al coltivatore essere sempre vantaggioso l'uso dei letami freschi appena usciti dalla stalla tanto per la preparazione delle sue terre che pel momento della semina. I letami adoperati in tal guisa le dividono e sminuzzano, aprendo l'adito alle emanazioni fertilizzanti dell'atmosfera ed agevolando l'evacuazione delle acque che tornano loro principalmente funeste. Finalmente i principii fecondatori fissati nel suolo a portata delle piante vi vengono sempre utilizzati a loro profitto e danno in tal modo prodotti di qualità superiore.

Anche per le terre di forza mediocre che hanno il grado di fecondità, di fre-

schezza e di consistenza che si conviene alla prosperità dei vegetali, è cosa essenziale di conservarle sempre in quello stato; quindi i letami giunti ad un grado medio di decomposizione sono quelli che loro specialmente tornano utili, perciò che non recano alcun sensibile cangiamento alla loro consistenza, nello stesso tempo che aumentano con più sicurezza e più a lungo degli altri la naturale loro fecondità.

Per quanto al tempo in cui abbiasi a portare sulle terre il letame ed a spargervelo e cacciarlo sotterra, se ne è parlato a lungo all' articolo CONCIMARE (T. V di questo Supplimento, pag. 384).

Ivi pure si è detto ed all' articolo CONCIME delle varie maniere di preparare composti di letame o di togliere a questo lo odore, infetto, ridurlo allo stato liquido, paragonando l' effetto dei varii letami fra loro (V. pure CARBONE *animalizzato).*

Crediamo quindi avere con questo articolo dato a sufficienza compimento a quanto erasi detto a quelli più volte citati di CONCIME e CONCIMATURA, dovendo cercarsi le notizie particolari a ciascuna specie di letame in quegli articoli che di essi esclusivamente si occupano (LIEBIG — CREO — FILIPPO RE — FOURAY SALIMBENI — BOITARD — BAILLI DE MERLIEUX — GIUSEPPE GAZZERI).

LETAMIERE. LETTOCALDO. Col primo di questi nomi, adottato in Toscana, il Gagliardo e col secondo Filippo Re, chiamano quello strato di letame o simili che si fa a bella posta negli orti per seminarvi quelle piante che temono il freddo o dalle quali vogliansi avere primaticci prodotti. Per questo doppio oggetto il letamiere giudiziosamente adoperato forma una sorgente di grandissimo lucro pei GIARDINIERI *fioristi* e pegli ORTOLANI, i quali mercè di esso ottengono piante rare oppure fiori, erbaggi o frutta, in quelle stagioni in cui mancano, vendendole allora ad un prezzo molto elevato, il quale non ha quasi altro limite che il capriccio dei ricchi. All'articolo FIORISTA appunto può vedersi quanta sia l' importanza di questo ramo di industria. E perciò che crediamo pienamente consentaneo al carattere di questa opera il discorrere alquanto a lungo intorno al modo di costruire i letamieri e di usarne.

La conoscenza del vantaggio che procura il porre del letame sotto la terra per anticipare il crescimento dei vegetali si possede da luogo tempo, ed il Crescenzio, che ne parla nel libro VI, fa vedere che fino dal XIII secolo praticavasi fra noi, specialmente per far nascere innanzi a tempo le zucche ed i poponi.

I letamieri possono essere composti di sostanze animali, o di sostanze vegetali, adoperate separatamente o mescinte insieme in diverse proporzioni, secondo l' oggetto contemplato, o secondo la maggiore o minore facilità incontrata nel procurarsi tali sostanze.

Fra le materie animali, atte a formare letamieri, le più abbondantemente diffuse, sono lo sterco umano allo stato naturale o ridotto in polvere, la colombina, il fimo pecorino, vaccino, porcino, cavallino simili. Tutte queste sostanze sono singolarmente attive; somministrano per via della fermentazione un calore assai vivo, e non di rado anche troppo pei forte vegetabili; il che fa, che non si perano se non mescolate con materie vegetali, ovvero quando sono in uno stato di decompo sizione, che si avvicia alla natura del terriccio.

Le sostanze vegetali, proprie alla fabbricazione dei letamieri sono: 1.° le foglie degli alberi che cadono ogni anno, e soprattutto quelle che si decompongono facilmente; 2.° le tosature delle spalliere, e specialmente quelle del bossolo; 3.° i fogliami verdi delle piante erbacee e sugo-

se; 4.° gli steli secchi, ed i culmi delle graminacee; 5.° le loppe e crivellature delle semenze cereali; 6.° le cortecce macerate di certi alberi, che servirono per dare la concia ai cuoi; 7.° tutte le segature e piccole schegge dei legnami; 8.° le sanse dei frutti, dell'uva, delle mele, delle ulive, e simili. Tutte queste sostanze ammonticchiate separatamente, ed umettate convenevolmente, sono suscettibili di fermentare, e di somministrare più o meno calore, più eguale nella sua progressione, ma in generale meno durevole di quello, che prodotto viene dalle materie animali.

Quantunque tutte queste materie animali o vegetali sieno proprie a formare letamieri caldi, adoperate nondimeno non vengono quasi mai separatamente a tal uso; ma mescolarle si suole comunemente in proporzioni diverse, ed il più delle volte anche serve a tal uopo il solo letame di cavallo, come quello che più comune si trova in vicinanza delle città grandi, pel che diventa meno costoso. Questo composto di materie animali, e di sostanze vegetali, mesciute in proporzione discretamente giusta, suscettibile si rende, con l'aiuto d'un certo grado d'umidità, di fermentare, e di produrre un calore, di cui si può anche aumentare la forza in proporzione del suo volume.

Questo letame si distingue in due sorta: la prima, che si chiama letame lungo, non è che paglia di formento, la quale, dopo avere servito come lettiera ai cavalli per ventiquattr' ore, impregnata si trova d'orina e di sterco: la seconda, che si chiama letame corto, è quella che servi per cinque o sei giorni come lettiera ai cavalli, e che per conseguenza è più triturata della prima, e mescolata con una maggiore quantità d'orina e di sterco.

La prima sorta, ossia letame lungo, non può essere adoperata nella fabbricazione dei letamieri senza preparazione: è necessario ammonticchiarla, inzupparla d'acqua a più riprese, e rivoltarla di tempo in tempo, per produrne la decomposizione; poi mescolarla si dee con letame dei letamieri vecchi in proporzioni diverse, secondo l'oggetto, che si ha in vista.

Il letame corto all'opposto può essere adoperato, tolto appena dalla stalla non avendo questo bisogno d'altra preparazione, che d'essere mescolato con una certa quantità di letame lungo, tanto per moderare l'intensità del suo calore, e farlo durare più a lungo, quanto per rendere i letamieri più solidi.

Negli orti si sceglie pel collocamento dei letamieri un terreno di natura secca; se il terreno è freddo ed umido viene diseccato col dare il declivio alle acque, e col coprirlo con uno strato di creta, di ghiaia o di sabbia che facilitano egualmente lo scolo delle acque; la forma più conveniente è quella di un quadrato bislungo, inclinato da tramontana a mezzogiorno, nella proporzione dai tre ai sei pollici per tesa, esposto a pieno mezzogiorno e riparato dalla tramontana con un muro, con una fustaia o con una piccola collina. Il resto del terreno circoscritto dee essere da muri alti quattro piedi almeno al di sopra del livello del terreno, e se alti fossero sette piedi sarebbe ancora meglio. Essenzialissimo si rende ancora che il quadrato dei letamieri si trovi vicino ad una strada carreggiabile, affinchè le vetture che trasportano il letame, vi possano arrivare comodamente. Questa precauzione, che facilita il lavoro, risparmia molto tempo pei trasporti a mano.

La costruzione dei letamieri varia in ragione delle diverse sostanze, onde si suole comporli, dell'uso al quale vengono destinati, e delle stagioni nelle quali si fanno; classificare si possono nondimeno tali costruzioni sotto due grandi divisioni, che

comprendono tutte le specie di letamieri più usitate negli orti e giardini.

Sotto la prima divisione, alla quale si può dare la denominazione di *letamieri orlati*, si classificano naturalmente i letamieri nudi, quelli a campane, quelli a vetriate volanti, quelli da funghi, e simili. La seconda specie di costruzione, che si può contrassegnare col nome collettivo di *letamieri incassati*, comprende i letamieri sordi, quelli di sterco in polvere, di foglie, di rimondature, quelli di sansa dei frutti, di tannino, di segature di legno, e simili.

La costruzione dei letamieri orlati si pratica in tutte le stagioni dell'anno, ma più particolarmente in primavera, ed alla fine d'autunno: a questi letamieri non si può dare una larghezza minore di tre piedi sopra una lunghezza di una tesa, ed un piede di profondità; perchè allora il calore d'una massa tanto piccola di letame sarebbe appena sensibile, e di più si sperderebbe in brevissimo tempo. È però a notarsi altresì, che, per la facilità della coltivazione, e per non eccitare nel tempo stesso un calore troppo forte, dar non si dee a tali costruzioni più di sei piedi di larghezza e quattro piedi di profondità; relativamente poi alla lunghezza, si ha quasi l'arbitrio d'estenderla a piacimento: sarà nondimeno ben fatto di non lasciarla oltrepassare le sei tese pel comodo del servizio: il termine medio è il più conveniente, e quello che viene più generalmente adottato: questo termine medio ha dunque la larghezza di quattro piedi, la profondità di due piedi e mezzo, e la lunghezza di quattro tese.

Dopo determinate le dimensioni del letamieri orlati relativamente ai bisogni ed al locale, resta a preparare il terreno destinato a riceverli. Questa operazione consiste, nel raddrizzarlo e livellarlo, se la superficie è in declivio o irregolare; nello scavarlo a sei od otto pollici al di sotto del livello, se quel terreno fosse arido e bruciato, affinchè le acque piovane vi possano soggiornare, e somministrare il grado d'umidità necessario alla fermentazione del letame; nell'innalzarlo finalmente di quattro o sei pollici al di sopra del suolo circostante con calcinaccio o ghiaia, se il terreno è di natura fredda ed umida. V'è chi, in vece di far uso di queste materie per rialzare il terreno, preferisce di servirsi di terre magre, e d'una natura leggera, pel motivo che queste sorta di terre, trovandosi sensibilmente concimate pel soggiorno del letame onde sono coperte, aumentano la massa del terriccio, e possono in seguito essere adoperate con buon successo nella composizione delle terre da semina.

Quando il terreno è preparato in tal guisa, vi si trasporta il letame destinato a formare il letamiere, ove disposto viene a catena, rovesciando cioè sul sito del letamiere le gerle o ceste di letame le une sopra le altre di mano in mano, che si trasportano dal deposito dei letami, con la precauzione di cominciare dall'estremità dove terminare dee il letamiere: conviene in oltre, che questo letame sia stato prima mescolato con lettiera, e con letame pesante nella competente proporzione per dare al letamiere quel grado di calore, che necessario si rende per le coltivazioni alle quali si vuole destinarlo. Chi avesse del letame vecchio, ricuperato dalla demolizione dei letamieri disfatti, potrà mescolare anche quello con la maggior possibile eguaglianza in tutta la lunghezza della catena, che esser dee quella del letamiere medesimo. Ciò fatto, due operai cominciano con forche a fabbricare il letamiere, dalla estremità ove si sono versate le ultime gerle di letame, scegliendo a tal uopo, per quanto è possibile, un destro ed un mancino, affinchè erigere possano di fronte i due

lati del letamiere, e fabbricarli insieme. Cominciano questi dal ritirare in dentro il letame della catena che si trova sulla linea dei due orli del letamiere, poi descrivono le dimensioni, che dee avere, piantano paletti ai quattro angoli, tirando da nn paletto all'altro un cordone. Prendendo poscia con le loro forche del letame della catena, lo scuotono, lasciandolo cadere sopra nn sito vuoto, perchè si distenda bene, e quando credono, che vi sia una quantità sufficiente per formare nn cercine, ripiegano in due quel piccolo mucchio di letame facendo passare i denti della forca verso la metà della sua larghezza, e rovesciandolo sull'altra parte del mucchio; indi col piede pigiano quel cercine, e riprendendolo con la forca, lo posano, nella direzione degli orli del letamiere, e lo consolidano fortemente, pestandolo col dorso della forca, perchè resti ivi bene assicurato. Questo è il modo con cui riponendo varii cercini perpendicolarmente gli uni sopra gli altri, ed assicurandoveli solidamente, alzano la testa del letamiere, e ne orlano i lati; ma nel tempo stesso, di mano in mano che alzano i lati del letamiere, lo riempiono in mezzo col letame meno lnngo, che si trova nella catena, che fu prima bene scosso con diligenza, perchè non ritenga nessuna parte troppo dura, indi gagliardamente lo pestano con la schiena della forca, per ammonticchiarlo e consolidarlo. Quando, retrocedendo sempre, ed innalzando il letamiere innanzi ad essi, pervenuti sono fino all'altezza che dar vogliono el letamiere, e fino all' estremità dove ha da terminare, lo pestano co' piedi in tutta la sua estensione, e lo vanno regolando all'ingrosso, riempiendone i vacui con letame, poi lasciano che si riscaldi per uno o dne giorni. Se la siccità del letame impedisse alla fermentazione di formarsi sollecitamente, innaffiare converrebbe copiosamente il letamiere ln tutta la sue estensione, o soltanto nelle parti più difficili a riscaldarsi. Nell'indomani di quest' operazione pestare converrebbe una seconda volta tutto il letamiere camminandovi sopra, egualgliandolo con letame corto, e coprendolo, con terra preparata o con terriccio, secondo l' uso, al quale verrà destinato.

Per dare nn più bello espetto, e nel tempo stesso una solidità maggiore agli orli del letamiere, si avrà la cura di ritirare in dentro col lato della forca tutti i cercini, che si allontanassero dalla linea perpendicolare e dalla linea retta, poi si pesteranno con la schiena della forca per consolidarli, e si finirà tagliando con le cesoie tutte le pagliette che sporgono in fuori, e spuntano dai cercini. Col mezzo di queste precauzioni gli orli di queste specie di letamieri diventano diritti come altrettante muraglie, ed hanno una solidità sufficiente per resistere alle ingiurie dell'aria per tutto nn anno.

I letamieri nudi, quelli campanati, quelli a vetriate volenti, si costruiscono alla foggia stessa, nè in eltro differiscono che nella maniera come sono coperti e nella maggiore o minore densità che loro vuol darsi. Questa densità varia in ragione delle stagioni nelle quali si fabbricano i letamieri e dell'uso, al quale vengono destinati.

In generale si suol dare une grossezza maggiore ei letamieri che si fanno verso la fine di antunno e che sono destinati ai legumi od ai fiori primaticci, perchè sopportare dovendo i freddi dell'inverno hanno bisogno di nn calore più forte. Quelli che si fabbricano sul principio di primavera, per farvi le semine e le trapiantagioni delle insalate, delle rape e delle piante annue, possono essere meno grossi di nn quarto, perche il loro calore necessario non è alle piante di cui sono coperti, se non fino al momento dove quello dell'atmosfera pnò bastare alla loro vegetazione, vale a dire per sei settimane o tutto

al più per due mesi; i letamieri costruiti in estate devono essere ancora meno grossi, bastando che abbiano una profondità di quindici a diciotto pollici. Quelli del principio di autunno fatti per preservare le piante dalle notti fredde e dalle prime gelate, devono essere alquanto più grossi di questi ultimi, sufficiente essendo nondimeno anche per essi una profondità di diciotto in venti pollici. I letamieri da funghi si costruiscono in una maniera totalmente diversa, e però in articolo a parte ne parleremo.

La costruzione dei letamieri della seconda divisione che abbiamo denominati letamieri incassati, è di estrema semplicità. Si distendono strato sopra strato in certe incassature di terra, di legno o di muro, le materie destinate a formare i letamieri, e se vi ha qualche differenza fra la costruzione dei letamieri di questa divisione e quella dei primi, non proviene in gran parte che dalla differenza delle materie che si adoperano per costruirli, come si vedrà in appresso. I letamieri sordi possono essere fatti con qualunque sorta di materie, tanto animali che vegetali, prese separatamente o mesciute insieme. Per istabilirli si scava nella terra una fossa di circa venti pollici di profondità sopra quattro piedi circa di larghezza e sopra una lunghezza arbitraria. Le pareti di questa fossa devono essere tagliate a piombo e ben allineate. Vi è chi usa l'attenzione di coprire queste pareti con tavole lontane uno o due pollici da tutti i lati e dal fondo della fossa, pretendendo, che questo isolamento del letamiere conservi più a lungo il calore, perchè essendo il legno una materia delle meno suscettibili di servire da conduttrici al calore, impedisce la sua dispersione nella massa della terra. L'esperienza ha confermato la giustezza di questa osservazione; ma in generale non si ha grande cura di risparmiare il calore di queste sorta di letamieri, ordinariamente destinati soltanto a ristabilire certi vegetali cagionevoli, a far riprendere i margotti e le barbate: così adoperare si suole di rado una tale precauzione, e si costruiscono per lo più simili letamieri a nudo nella fossa.

Si pone prima di tutto nel fondo della fossa uno strato di sei pollici circa di lettiera ben disposta e di uguale grossezza in tutta la sua estensione; questa viene pestata ripetutamente per assodarla in tutte le sue parti; vi si stabilisce quindi un altro strato della grossezza di un piede circa di letame pesante, di stereo in polvere, di foglie secche, o di tosature di piante, di sanse di uva, di mele o di olive, secondo la maggiore o minore facilità che si ha di procurarsi l'una o l'altra di queste sostanze. Questo secondo strato viene consolidato pestandolo come il primo a due differenti riprese, poi erpicarne si suole la superficie con la forca, affinchè legare bene si possa col terzo strato, che lo ricopre. Questo composto dee essere delle materie medesime onde è il precedente e stivato nella stessa maniera; ricoperto poi viene il letamiere con quattro pollici di terra o di terriccio puro o di queste due sostanze mesciute insieme. Siccome questo letamiere al momento della sua costruzione dee avere dieci pollici circa al di sopra del lilivello della terra, affinchè riscaldandosi e sprofondandosi in seguito non declini che di alcuni pollici al di sotto del livello del suolo, sarà così ben fatto di rivestire con terra o terriccio gli orli esterni del letamiere, e dar loro due o tre pollici di controscarpa, affinchè non abbiano a soffrire scoscendimento veruno. Si dee anche avere l'attenzione di conservare il letamiere più alto in mezzo che agli orli, perchè essendo il mezzo il centro del calore lo sprofondamento è più sollecito e più considerabile in questa parte che nelle

altre. Se le materie adoperate nella fabbricazione dei letamieri fossero secche, converrebbe innaffiarle coll'innaffiatoio a pomo perchè fossero egualmente umettati in tutte le loro parti; collocando paletti di distanza in distanza, come si è detto, si conoscerà facilmente il grado di calore del letamiere, ed il momento favorevole per la sua piantagione.

Non si possono dare che indizii sul tempo del riscaldamento dei letamieri sordi e sulla durata del loro calore, ciò dipendendo dalla natura delle materie onde sono composti, dalla temperatura dell'atmosfera e dalle circostanze nelle quali sono stati costruiti. Quelli che sono formati con letame misto di lettiera e di letame pesante, si riscaldano fino dal secondo giorno; il loro grande calore si calma dopo otto o dieci giorni, e danno in seguito un calore temperato che va insensibilmente scemando fino verso il sesto mese dopo la loro costruzione. I letamieri di sterco in polvere danno calore alle volte per un anno intero. Quelli di foglie secche e di tosature sono ancora tiepidi dopo quindici mesi; ma i letamieri di sanse di uva, di mele, di ulive sono quelli il cui calore si conserva più a lungo, e se ne osservano di quelli che non sono per anche raffreddati al grado della temperatura della terra venti mesi dopo che sono stati costruiti.

In Olanda e nell'Europa settentrionale i letamieri si stabiliscono in grandi casse di legno, formate con tavole assai grosse e più alte quattro o sei pollici del livello del suolo: hanno queste casse tre piedi di larghezza, trenta pollici di profondità, ed ordinariamente tre tese di lunghezza. Tutte le materie suscettibili di fermentazione adoperare si possono nella costruzione di questi letamieri; serve a tal uopo però quasi sempre il letame di animali mesciuto con lettiera in proporzioni diverse: questi letamieri danno un calore moderato che dura per lo più tutta la stagione. Siccome la loro costruzione non offre differenza veruna da quella dei letamieri sordi, così inutile si rende il diffondersi in ulteriori spiegazioni.

Le fosse di muro destinate a ricevere i letamieri non si costruiscono che sotto grandi vetriate, sotto le stufe o negli stanzoni caldi, e sono quasi sempre riempite di concino. Questa specie di letamieri hanno il vantaggio di dare un calore più dolce, più eguale e molto meno umido. Siccome la loro costruzione è differente alquanto dalle altre, così crediamo utile darne la descrizione.

Alle fosse da concino data viene ordinariamente una profondità di trenta pollici al di sotto del livello del pavimento degli stanzoni, e si aumenta la loro capacità, stabilendo tutto all'intorno delle sponde di pietra, un rialzo di tavole, ovvero un piccolo muro di mattoni dell'altezza di otto pollici, ciò che dà alla fossa una profondità di 38 pollici: la loro larghezza e lunghezza devono dipendere dall'estensione dello stanzone; in generale non si suole dar loro più di 10 pollici di larghezza sopra quattro tese di lunghezza, nè meno di tre piedi di larghezza sopra sei di lunghezza. Se il terreno del fondo della fossa è di natura secco e le acque in vicinanza dello stanzone non vi si possono introdurre, la formazione del letamiere diventa semplicissima. Dopo avere leggermente smosso il terreno della fossa con la vanga, per eguagliarlo e livellarlo, si dee pigiarlo per assodarlo, poi coprirlo con lettiera alla grossezza di sei pollici; si riempie quindi il resto della fossa di concino, avendo la precauzione di rivoltarlo con una pala per ispezzarne le glebe; ma siccome il concino fresco si abbassa quasi di un quarto nell'intervallo di sei mesi, così necessario si rende di rialzarlo di dieci pollici circa al di sopra degli orli della fossa e

di orlare anche la parte rilevata dandole un poca di contro-scarpa al di dentro del letamiere. Nulla v' ha di più facile se il concino è umido, perchè allora si tratta soltanto di prendere una tavola, applicarla successimente sui lati del letamiere, darle l' inclinazione che dee avere la contro-scarpa, e calcare il concino nella direzione di quella tavola. Ma se il fondo della fossa è freddo ed umido, esige allora la costruzione del letamiere precauzioni diverse; si comincia dallo scavare il terreno che viene messo a livello poi coperto con uno strato di calcinaccio grosso sei pollici e questo disposto in modo che fra i suoi pezzi restino molto vacui, acciò meglio possano assorbire l' umidità; sopra questo primo strato se ne stabilisce un altro di eguale grossezza, fatto con fascine di rami di quercia provveduti di molte fronde, e sopra le fascine si stende la lettiera o paglia lunga alla grossezza di quattro pollici, e si termina quindi col riempiere le fosse di concino, come si è detto precedentemente.

I letamieri di concino si fabbricano in primavera ed in autunno. Quando sono fatti col concino di recente levato dalle fosse dei concia-pelli, e questo è di un bel giallo, ed un poco umido, non tardano i letamieri a riscaldarsi ed a produrre un calore tale, che non può essere sopportato dalla mano; ma dopo cinque o sei giorni il grande fuoco si calma e vi si possono deporre i vasi che contengono le piante straniere, per le quali sono destinati questi letamieri. Col mezzo dei fornelli che cingono ordinariamente le fosse del concino, il calore dei letamieri si conserva ad una temperatura dolce ed eguale per più di sei mesi.

Quando questo calore comincia ad indebolirsi si può ravvivarlo levando i vasi che coprono il letamiere e dandogli una rivoltatura a doppio ferro di vanga, avendo cura soltanto di mescere il concino che si trova sugli orli con quello del mezzo e di spezzar bene tutte le glebe che vi s' incontrano.

Questo metodo che negli stanzoni caldi si pratica ordinariamente in tutto il corso di febbraio fa durare il calore fino al maggio. Se a quel tempo si ha bisogno di rinnovare il calore si replica l' operazione medesima; ma sarà bene allora sovrapporre alla superficie del letamiere quindici o diciotto pollici di nuovo concino, e di rivoltare il tutto insieme per ben mescere il vecchio col nuovo. In tempo di estate si ha di raro bisogno di ravvivare il calore del concino, perchè quello della stagione, aumentato dalle vetriate degli stanzoni, basta per far crescere e prosperare le piante più delicate della zona torrida; ma all'avvicinarsi dell'inverno, nel mese di ottobre sarà opportuno caricare nuovamente questi letamieri, coprendoli di concino fresco che mesciuto viene col vecchio alla grossezza di due piedi, come già si è detto, e se non si trova nella fossa un vuoto di due piedi, conviene levare altrettanto concino vecchio per dar luogo al fresco. In questo modo si va perpetuando il calore dei letamieri di concino, i quali così possono durare per cinque o sei anni senza bisogno di rimontarli di nuovo. Rarissime volte anzi s' incontra la necessità di ricorrere a questo mezzo quando il suolo della fossa è asciutto e di buona qualità e fino a tanto che gli strati di paglia e di fascine non sieno consumati del tutto. Una attenzione però, che non dee essere trascurata e che diventa anzi essenziale, tanto per la conservazione dei letamieri, quanto per quella delle piante che vi vengono coltivate, si è quella di tenere i tubi di calore a qualche distanza dai letamieri e di impedire l' immediata comunicazione col concino; senza una tale precauzione succede non di rado che il fuoco si attacca al concino, distrugge il letamiere e fa perire le

piante che sono esposte alla sua azione ed anche quelle che non ne restano intaccate soffrono sempre molto dall' effetto del fumo che esce dal letamiere e riempie ben presto lo stanzone.

Ad oggetto di prevenire questi accidenti sarà necessario isolare il condotto del fuoco, allontanandolo dal letamiere con un contromuro della grossezza di un mattone, di modo che fra l'orlo del letamiere ed il contro muro vi sia un vuoto di un pollice e mezzo che stabilisca una corrente d'aria ed impedisca la comunicazione del fuoco al concino. Che se ad onta di queste precauzioni il fuoco si attaccasse al letamiere, il mezzo più sicuro di arrestarne i progressi prima di tutto si è quello di levare i vasi dal concino, poi d' isolare con una trinciera la parte infiammata da quella che non lo è, e riporre quella parte in barelle, per trasportarla fuori dello stanzone; giacchè l'acqua che si potrebbe adoperare per estinguere il fuoco è un mezzo meno spicciativo di questo; imperocchè penetrando a stento nell' interno del concino, si riscalda e si solleva in vapori, pel che con grande difficoltà arriva ad impedire che la massa arda.

I letamieri di concino sono per lo più ripieni di grossi vermi bianchi che provengono dalla larva dello scarabeo monocero. Questi insetti vivono nel concino ad una certa profondità, ma non entrano mai nei vasi per rodere la radice delle piante contenutevi. Nondimeno, siccome smungono il concino e danno nascita a certi insetti alati che di sera volano pegli stanzoni sollevando un ronzio molto incomodo: per ciò si avrà cura di distruggerli tutte le volte che si rivoltano i letamieri.

Il nostro Filippo Re dà le seguenti avvertenze sul modo di costruzione del letamiere. Vanno questi scelti secondo l' uso cui si destinano; altri servono per far nascere alcuni semi, o per avanzare la vegetazione di qualche pianta, e sogliونsi costruire al terminare dell'inverno. Parecchii si formano per conservare per molto tempo il calore necessario a quelle piante, le quali abbisognano di trovarsi in un'atmosfera calda, quando la nostra nel giro delle stagioni è fredda, e che altrimenti sarebbero spinti ad irreparabile morte. I primi si formano semplicemente o con ammassare un po' di lettiera, che già da qualche tempo levata dalle stalle e messa sulle masse, conserva ancora il suo calore, o veramente con istrame, paglia od altra sostanza vegetale, che per due notti e non più abbia servito di letto ai cavalli, agli asini ed ai muli, e di questa seconda foggia di letamiere può farsi uso per avere qualche frutto od erbaggio innanzi il tempo. Si uniscono queste materie formandone uno strato alto tre piedi od almeno due, e largo ugualmente. La sua lunghezza dee misurarsi dalla quantità delle piante che vi si vogliono porre sopra. Si avrà cura di batterla di mano in mano che si unisce acciò non vi rimangano vuoti, avvertendo però di non pestarla oltremodo, a fine di non impedire di che si riscaldi come conviene. Si eguaglieranno i lati, e si farà in modo che scappino fuori meno che sia possibile di steli. Qualora la materia sia asciutta si bagnerà mediocremente per affrettarne la fermentazione. Una delle avvertenze principali da aversi è che lo strato di terra sul quale si appoggia sia bene asciutto; altrimenti essendo l' umido, come ognuno sa, un ottimo conduttore del calore, in breve il caldo del letamiere passerà a diffondersi nel terreno. Si avrà pure la precauzione di ripararlo dalle piogge. Terminatane la costruzione vi si metterà sopra un mezzo piede di terra della migliore, e dopo qualche giorno, passata la furia del calore, vi si seminerà o pianterà sopra. Se avviene che, per improvviso freddo o per le soverchie irrigazioni si raffreddi, vi si porrà

all' intorno uno strato di calda lettiera, premendolo a fine di accostarlo all' antico letamiere. Con questo mezzo, provato dal Re più volte si verrà a ridestare il calore. Si dovrà ancora aver riguardo alla stagione nella quale si fanno questi letti; se ciò è nel tempo de' maggiori freddi, dovranno superare di un terzo nell'altezza la larghezza: così quelli che si vorranno fare in gennaio, saranno alti un metro e larghi $0^m,66$; quelli di marzo potranno essere poco più alti della loro larghezza. Simili letti fra noi, negli anni nei quali la terra, attesa la dolcezza dell' inverno, si è mantenuta calda, sono superflui. Negli orti e nei giardini si seminerà con uguale riuscita nei siti meridionali ben difesi, e basterà coprire di notte i seminati; non così può dirsi di quei letamieri, dei quali ogni stufa che voglia conservare le piante più delicate della zona torrida, dee essere provveduta. Esporremo il metodo tenuto per molti anni da Filippo Re nel formare questi letamieri.

Nel fondo della fossa stendeva uno strato di lettiera di cavallo, non più vecchia di due notti, all' altezza di $0^m,34$ che premeva a fine di unir bene la materia. Se questa gli sembrava un po' troppo asciutta vi aggiugneva qualche discreta quantità di foglie ancora verdi; se era troppo bagnata metteva segatura di legno o vallonea antica, cavata la primavera antecedente dal letamiere. Indi sovrapponeva al primo strato un piede di vallonea mista a sterco di cavallo, e proseguiva a colmare la fossa con semplice vallonea. A questa per lo più univa un poca di segatura poichè, essendo ordinariamente un poco troppo bagnata, avrebbe stentato assaissimo a fermentare. Bisognava sceglierla quando era appena estratta dai tini ove stava con le pelli. La lasciava un paio di giorni ad asciugare alquanto in luogo aperto, ma riparata dai pericoli della pioggia, e la andava smovendo per dissipare la maggior parte dell'umido più gagliardo. Se tardava a farne uso otto o dieci giorni, e se la lasciava più di quarantotto esposta ore all'aria, e massime all'azione dell'acqua si rendeva inutile e non si riscaldava punto o solo debole calore tramandava. Ai primi di ottobre e talvolta anche verso alla metà, costruiva il letamiere, poi in gennaio levava i vasi da essi ed apriva una fossa nel mezzo, alla profondità cui arrivava la vallonea, sino a toccare la lettiera del fondo. Riempiva questa fossa di nuova lettiera fresca tagliata corta, indi colmava la fossa con vallonea e rimetteva in essa i vasi. Per tal modo trovava il letamiere sufficientemente caldo ancora alla fine di maggio. Si disse doversi irrigare le materie del letto all'atto di costruirlo se sieno troppo asciutte; ma una tale irrigazione però dovrà essere assai parca, altrimenti si corre pericolo, che l'ammasso non concepisca abbastanza calore o che fermentando in un tratto all'eccesso, si raffreddi quasi sul momento. Talvolta essendo gli mancata la vallonea, il Re adoperò con quasi eguale successo la segatura di rovere mista a quella di olmo. In questo caso riempiè la fossa per metà di pura lettiera e dovette irrigare le segature a più riprese e con maggiore abbondanza. Questa materia però non ritenne il calore come la vallonea, e perciò fu obbligato ad aggiugnere un poco di letiera in dicembre e di replicare in febbraio. Quelli che vogliono formare stufe a bacheca potranno per riempirle servirsi del metodo seguente, assicurando Filippo Re essersene sempre trovato contento.

Lungo una muraglia posta al mezzogiorno, giacchè questa è la esposizione migliore, sebbene possa riuscire ancora se guardi al sud-est o sud-ovest, si apra una fossa profonda un metro e mezzo, cominciando dal suo piano che dovrà essere selciato o coperto di cemento. Sia

larga metri 1,33 e non più. La lunghezza sarà a piacimento, e verrà regolata dal numero dei vasi e dalla estensione del muro, contro il quale poggerà. Intorno a questa fossa dovrà costruirsi un muricciuolo grosso un decimetro che nel lato anteriore non dovrà sporgere in fuori più di un decimetro, e si andrà sollevando ai lati e più nella parte di dietro. In fondo alla fossa si potrà stendere uno strato di carbone non molto trito, ma nemmeno grosso, che i Lombardi dicono *carbonella*, ed è il carbone che resta ai fornai. Poi si metteranno le materie fermentanti, delle quali si è detto sopra. Sarà poi utilissimo, di mano in mano che si va aggiugnendo materia, andar ponendo carbone fra questa ed i muretti. Ognuno vede che questo carbone serve a tenere più a lungo concentrato il calore nella massa.

Quando questa è distante tre decimetri dalla superficie dell'orto vi si metterà terra, la quale, unita a quella che può stare sopra la superficie contenutavi dai muretti, darà abbastanza profundità per seminarvi o piantare, a meno che non vogliansi mettere alberi o piante a radice profonda, nel qual caso bisognerà profondare di più la fossa, e stabilire una proporzione fra il letamiere ed il terreno che vi si dee sovrapporre.

Siccome i letamieri formano una delle parti più interessanti del giardinaggio, specialmente nel settentrione dell' Europa, così dedicare loro si suole ordinariamente nei giardini una porzione di terreno ove sieno riuniti, tanto perchè comodamente sieno sorvegliati dallo stesso coltivatore, quanto per dar loro la posizione più favorevole.

Si rende necessario che il luogo destinato ai letamieri contenga: 1.° serbatoi di acqua distribuiti in diversi luoghi, pel comodo degli innaffiamenti giornalieri ed abbondanti che esige la coltivazione dei letamieri per una gran parte dell'anno. A tale proposito faremo osservare che questa acqua dee essere di buona qualità, così da sciogliere facilmente il sapone, e non essere per conseguenza selenitosa, perchè essendo destinata a piante tenere e delicate nuocerebbe alla loro vegetazione, per poco che contenesse di materie selenitose e minerali: 2.° conviene che questo stesso locale sia provveduto di vetriate di varie specie pei legumi primaticci, e di stufe per la coltivazione degli ananassi, se il giardino è grande; 3.° dee contenere letamieri a campane per variare le vicende nella coltivazione dei poponi e per fare le semine delle insalate, di varie specie di legumi e di fiori di ornamento; 4.° dee avere letamieri nudi per le rape primaticce e per le trapiantagioni delle lattughe delicate e primaticce; 5.° vi banno ed essere letamieri sordi pei cocomeri ed i poponi tardivi; 6.° una tettoia per ricovrarvi le vetriate, le campane, i vasi, i pagliacci, ed altri utensili necessarii alla conservazione dei letamieri nelle stagioni in cui non si adoperano; 7.° nel locale dei letamieri esservi dee inoltre un sito per le provviste dei letami, dei terricci e delle terre di cui bisogna avere sempre alla mano una buona quantità; 8.° finalmente vi si dee avere sempre a mano una mezza dozzina di aiuole formate con parti uguali di terra di orto e di terriccio consumato per la coltivazione dei legumi meno delicati di quelli che esigono i letamieri, ma non rustici abbastanza per prosperare in piena terra nell' urto.

La distribuzione di queste varie sorta di letamieri, di vetriate e di aiuole non è indifferente pel successo della coltivazione, nè pel diletto di questa parte interessante degli orti e giardini; sarà quindi necessario collocare in prima fila e sul muro del fondo, che è diretto da levante a ponente, le grandi vetriate destinate alla

coltivazione degli alberi fruttiferi, come il fico, la vite ed altri, pei quali è necessario adoperare il soccorso dei letamieri e delle vetriate, o perchè le loro frutta non potrebbero maturarsi per mancanza di calore del clima o per affrettarne soltanto la maturità nei paesi più favoriti dalla natura. Ad otto piedi almeno ed a dodici al più dalla prima fila verranno stabilite le vetriate o stufe destinate alla coltivazione degli ananassi e dei piccoli alberi fruttiferi coltivati in vasi od in casse. La terza fila formata con vetriate a sponde alte e alla distanza di dieci piedi circa dalla seconda, sarà dedicata alla coltivaziona dei piselli, dei fagiuoli, degli asparagi ed altri legumi di una certa altezza, dei quali si suole accelerare la vegetazione. Sulla quarta fila, ed a cinque piedi circa dalla terza, saranno collocate le vetriate piatte, proprie alla coltivazione dei poponi, dei cocomeri, del cetriuoli, delle fragole e simili, e siccome questa specie di vetriate è quella che si usa più di frequente negli orti e giardini, così si moltiplicano le file in proporzione del consumo del proprietario, e non si lascia fra esse che la distanza necessaria per porvi i bracieri e per rinnovarli all' uopo. In quinta fila si stabiliscono i letamieri destinati a ricevere le campane di vetro; questi basterà che sieno separati dalla fila precedente con un piccolo viale di cinque piedi; e se si vogliono formare diverse file di simili letamieri non si lascia fra essi che un intervallo di venti a ventiquattro pollici, più che sufficiente per portarvi bracieri e rinnovarli. Questi letamieri sono più particolarmente destinati alla semina dei legumi primaticci, che poi si piantano in piena terra; molti ortolani però se ne servono per coltivare le insalate primaticce, i poponi, i cocomeri e simili. I letamieri nudi destinati alla coltivazione dei ravanelli alla trapiantagione delle piante allevate sotto campane o vetriate, formano la sesta fila. Il loro numero dee essere proporzionato ai bisogni del commercio per cui sono destinati. Non è necessario lasciare fra loro una distanza maggiore che fra quelli del corpo dei letamieri che li precedono e che li seguono. Questo settimo corpo o fila di letamieri è composto dei così detti letamieri sordi, i quali sono altrettanti letamieri sotterrati per due terzi della loro grossezza al di sotto del livello del terreno. Servono questi alla coltivazione dei poponi destinati a succedere a quelli che sono coltivati sotto le vetriate e sotto le campane; servono anche alla trapiantagione dei fiori di autunno delicati. Vengono in seguito in ottava fila le prose o tavole, formate per metà di terra di giardino e per metà di terriccio di letamiere. Si dà a queste tavole cinque piedi di larghezza ed ai sentieri che le separano quindici o diciotto pollici: servono queste alla coltivazione di varie specie di zucche, di poponi ed anche dei cocomeri di ultima stagione. Il deposito dei letami e quello delle terre preparate trovano facilmente il loro posto nei due angoli che forma il locale dei letamieri sul davanti. Questi depositi vengono mascherati in parte da palizzate di tuie o di alberi che si spogliano, ed in parte sono occupati dalla tettoia destinata a custodire gli utensili di coltivazione nel tempo in cui non si adoperano. Fra la tettoia finalmente ed il muro di chiusura del fondo dal lato di mezzodì, e fra il deposito delle terre e dei letami, si provvede un sito pei letamieri dei funghi. Questa posizione, in parte ombreggiata dal muro ed in parte esposta a mezzodì, conviene alla coltivazione di queste piante effimere, per tutte le principali stagioni dell'anno; nell' inverno si costruiscono letamieri tali nelle cantine od altri luoghi riparati dalle ingiurie dell'aria e dai freddi più rigidi. La distribuzione delle varie file da noi in-

dicate, conviene ai locali pei letamieri di tutti gli orti da legumi di qualche importanza, facilita i mezzi di mettere un certo ordine nelle coltivazioni, di governarle con maggiore esattezza, ed offre finalmente un insieme dilettevole all' occhio non meno che utile alla coltivazione. Questa distribuzione è quella eziandio, che si osserva negli orti botanici; ma siccome in questi le coltivazioni sono più variate, necessario così si rende l' aggiuogervi alcuni fabbricati, ed il provvedersi di parecchi utensili, dei quali si può fare a meno nelle altre sorta di orti o giardini, e fra questi fabbricati tiene il primo luogo una specie di ala composta d' una cantina, d' una stanza a pian terreno, e di un' altra stanza superiore, con un granaio, sul cui tetto si pianta una banderuola.

La cantina serve alla custodia di quegli utensili, che il coltivatore dee sempre avere alla mano, come sono i vasi, le terrine, le casse da semenze, le carriuole, le bacchette necessarie per fare i puntelli alle piante giovani, i vetrici, i giunchi, le stuoie per le palizzate, il musco fresco destinato a coprire il piede di certe piante o ad imballarle.

La stanza a pian terreno serve a fare le semine nei vasi, che collocati esser devono sopra letamieri o sotto vetriate, e che fare non si possono egualmente bene ad aria aperta, sì perchè i venti porterebbero spesso via le sementi sollevandole dalla superficie dei vasi, sì perchè necessario sarebbe, in tempo delle pioggie, d' interrompere un' operazione, che dev' essere fatta di seguito e senza interruzione, per approfittare del giusto grado di calore dei letamieri. Serve pure questa stanza per fare le barbate delle piante esotiche, che tenute esser devono in vasi, in terrine, od in casse, e che vengono poi collocate sopra letamieri; in questa medesima stanza, riparata dall' intemperie e che conserva un'aria calda ed umida, si fanno anche le trapiantagioni, e le separazioni delle piante giovani, che si mettono nei vasi, ed alle quali nociva potrebbe diventare l' aria aperta; vi s' innestano finalmente e si margottano i giovani arboscelli rari, coltivati in vasi; si lasciano questi soggiornarvi tutto il tempo necessario per avere quello di preparare i letamieri e le vetriate intese ad accelerare la loro ripresa o la loro vegetazione.

La disposizione di questa stanza contiene: 1.° in una grande tavola lunga sei o sette piedi, e larga quattro, rischiarata da una finestra aperta in uno dei muri laterali. Questa tavola, sostenuta da due cavalletti, sollevata esser deve al disopra del pavimento di quattro piedi e mezzo circa, per trovarsi all' altezza della mano del coltivatore, ed assai vicina all' occhio; dev' essere ripartita, nella sua lunghezza e nei due terzi della sua larghezza, in quattro divisioni addossate al muro, nelle quali si ripongono le quattro sorta di terra più usitate per le semine e per le trapiantagioni. Il primo riparto serve a porvi la terra sciolta; il secondo, la terra ordinaria da semina; il terzo, la terra da semina mescolata a parti eguali con terriccio di brughiera; il quarto, il terriccio puro. Tutte queste terre, quando destinate sono a ricevere le semine, devono essere passate per un setaccio fino, prima d' essere disposte nei riparti; quelle che servono alla ripiantagione, od al *rinvasamento*, non hanno bisogno che d' essere passate per un crivello di filo di ferro.

Il secondo arnese che dee contenere questa stanza è un armadio da chiudersi a chiave, provveduto internamente delle sue tavolette, per deporvi i cataloghi delle semine, il giornale del giardiniere, i numeri di piombo, le etichette di legno, di pergamena o di ferro, i sacchi di carta per la raccolta dei semi, fili di ferro, o

d'ottone per le legature dei margotti, le pallottole di lana grossa, che servono pegl'innesti, le falcette ed i coltelli per separare le zolle dalle giovani piante, l'inchiostro, le penne, e gli altri piccoli utensili necessarii e d'un uso giornaliero in questa parte del giardino. Vicino all'armadio, ed in tutto il contorno della stanza si troveranno tavolette, per ricevere le diverse specie di terrine, i vasi di tutte le dimensioni, gl'imbuti; nella stessa stanza finalmente vi saranno quattro mastelli grandi abbastanza, per contenere le terre necessarie in sostituzione di quelle dei riparti della tavola, a misura che si andranno vuotando.

La camera del primo piano servirà di alloggio al giovine operaio, che avrà in cura i letamieri. Siccome questi vegliar deve giorno e notte alla loro coltivazione, e siccome il lavoro giornaliero d'un locale di letamieri alquanto esteso esige spesso più d'un operaio, opportuno così si rende che vi sia almeno uno di essi, il quale alloggiato venga nel luogo stesso del suo lavoro. Questa camera contener deve armadii a grata con le loro cassette divise in riparti, per riporvi le cipolle delle piante liliacee, che si levano dalla terra in estate e che vi si depongono fino al tempo della loro trapiantagione; poi anche un cofano, per rinchiudervi tutti i numeri in piombo delle piante annue, di mano in mano che queste piantate vengono in piena terra, e gli spaghi, le vanghe, le forche ed altri strumenti ed utensili dell'operaio giardiniere.

Il granaio, ultimo locale di quel fabbricato, serve a nettare i semi: deve essere ben ventilato, le sue muraglie, del pari che il soffitto, provvedute esser devono di chiodi uncinati, per attaccarvi i mazzetti di piante, i cui semi hanno bisogno di restare nei loro inviluppi per acquistare la perfetta maturità. È inoltre un deposito per le tavole, per le casse da semina e da imballaggio, che necessarie sono sempre in una coltivazione alquanto estesa.

I locali pei letamieri, negli orti botanici, devono contenere ancora più che quelli degli orti ripari contro al sole, per fare riprendere all'aria libera le giovani piante di piena terra o d'aranciera, che si trapiantano in vasi. Questi ripari si stabiliscono nella larghezza dei locali ed orientati sono da levante a ponente. Costruisconsi di canna, di paglia, di palizzate vive, d'alberi, che si spogliano, e che non serpeggiano; i più belli però ed i migliori sono quelli formati con le tuie della China. Bisogna far attenzione, che queste sorta di cortinaggi non sieno troppo fra loro vicini, affinchè l'aria possa circolare facilmente, e non si riscaldi di troppo; non possono avere un intervallo minore di otto piedi, specialmente se hanno sette piedi d'altezza: si potrebbe estendere anche questa loro distanza fino a dieci piedi senza inconveniente.

Alcune aiuole di terriccio di brughiera, orientate a levante, a ponente ed a tramontana, trovar devono posto nel locale dei letamieri degli orti botanici, come anche alcune porzioni di letamieri nudi ed a vetriate, per lo spargimento dei semi, e per le barbatelle di piante, la cui riuscita domanda queste diverse esposizioni. Facilmente si troverà il modo di collocarle lungo i muri laterali del locale, ed al piede del muro anteriore ha la faccia volta verso tramontana; ma una cosa più essenziale di tutte queste, e nondimeno più rara a trovarsi, è una piccola palude artificiale.

Praticare si potrebbe al piede d'un muro o d'un riparo secco, ed all'esposizione di tramontana, un'aiuola incavata a foggia di truogolo, ed intonacata in modo da poter ritenere l'acqua, che derivare si potrebbe dal troppo pieno d'un

bacino superiore, e che entrando per una delle estremità dell' aiuola, uscirebbe per l'altra estremità, lasciando in tutta l'estensione del truogolo uno strato d'acqua della profondità di cinque pollici circa. Eccellente sarebbe una palude simile per fare spuntare i semi estremamente minuti delle piante, degli arbusti e degli alberi esotici, come sono quelli delle orchidi, dei ginnchi, dei pilatri, delle andromede, dei mirtilli, delle betulle ed altre piante acquatiche. Queste semine, fatte come al solito in vasi o terrine, si collocherebbero in fondo al truogolo, avendo attenzione di rinnovarne l' acqua frequentemente, per evitare la sua corruzione; questo metodo sarebbe un' ottima sostituzione all' uso comunemente praticato di mettere le semine in terrine, ove l' acqua trovandosi in piccolo volume e sempre stagnante, si marcisce speditissimamente, e nuoce alla germinazione dei semi.

I locali dei letamieri nei giardini botanici devono finalmente contenere una certa quantità di aiuole di terra di differente natura, per la trapiantagione delle piante esotiche delicate ed annue, delle quali si ha desiderio di procurarsi abbondanti raccolte di semi: queste aiuole, alle quali si darà una larghezza di cinque piedi, devono essere collocate innanzi agli ultimi letamieri, e separate da essi col mezzo di sentieri di trenta pollici.

Intorno alla miglior maniera di usare dei letamieri il Re dà le avvertenze seguenti per quelli destinati ad accelerare la vegetazione delle piante, e di quelle ortensi principalmente. Non si dovrà collocarvi alcuna pianta se prima non è alquanto rallentato il calore, altrimenti perirebbero. Si metterà maggiore o minore quantità di terra in proporzione della qualità delle radici della pianta. La prima cura, se trattisi di piante che si trapiantano nel letamiere, come, per esempio, gli asparagi, sarà quella di fare in modo che nel trapiantamento le radichette, non solo non sieno offese, ma anzi abbiano tutta la terra intorno. Il Re anzi pensa che per tali coltivazioni sia essenzialmente necessario di trasportare le piante col loro pane, perchè in questa maniera si risparmia un adacquamento, e poi la pianta non dee perder tempo a rifare le radici perite, e non cessa un istante di succhiare alimento, cosa essenzialissima affinchè più presto trovisi a quel grado di maturità che si desidera. Non si tengano le piante troppo strette, ma potranno però avere una distanza minore di quella che occorrerebbe dar loro se si trovassero in terra. La diligenza più essenziale, e la più difficile ad aversi dagli ortolani comuni, concerne l' aria che bisogna dare alle piante. È verissimo che quando è il sole alquanto caldo si apricebbero o leverebbero i copertoi. Ma ciò bisogna fare con previdenza, cioè aprire subito se è caldo dal momento che comincia a spargere i suoi raggi, e tardare se mai la mattina sia fredda. Che se, come avviene qualche rara volta in inverno, il sole non ha la forza di sciogliere il ghiaccio, allora basterà aprire per pochi minuti tanto per rinnovare l' aria. Ma al contrario nei giorni coperti non gelati si potrà dar aria maggiore o minore, secondo che la temperatura è più o meno calda, è più o meno nebbiosa. Non bisogna mai dimenticarsi un momento che queste piante possono soffrire pel freddo e pel caldo, e per la troppo prolungata mancanza d'aria. S' intende che nelle serene notti d' inverno sempre si dovranno coprire non solo cogli sportelli, ma non sarà male aggiungervi sopra paglia e stuoie o piccoli materassi ripieni di foglie, di musco o stoppa, per ben assicurarle dal freddo. Così pure si dovrà di quando in quando scandagliare, ponendovi entro la mano, il grado del caldo, e qualora sentasi diminuire si

accrescerà, come si è detto, con nuovo letame. È necessario che le piante abbiano una sufficiente quantità di umido, ma nel tempo stesso bisogna guardarsi dal fare irrigazioni troppo spesse o troppo copiose. Nel rimanente le regole di coltivazione da osservarsi per una data pianta posta in terra si dovranno seguire per quelle che si posero sul letamiere. I letamieri che vogliônsi fare alla fine dell' autunno per avere ortaggi nel verno debbonsi fare più alti e spaziosi, essendovi bisogno di concentrare in essi la maggior possibile quantità di calorico. Quelli che si fanno in primavera possono avere la metà delle dimensioni, rimanendo sempre arbitraria la lunghezza. I vantaggi del letamiere per sollecitare la vegetazione calcolansi tali da far ottenere i prodotti circa 3 settimane prima di quello che si avrebbero naturalmente, avendosi, per esempio, i cavoli, i cappucci atti ad essere trapiantati in una stagione, nella quale senza questo aiuto appena avrebbero 2 o 3 foglioline.

Quanto al secondo oggetto dei letamieri, per la coltivazione, cioè, delle piante esotiche il numero di queste che abbisognano del letamiere sarà tanto maggiore quanto più freddo è il clima del paese dove si vogliono coltivare. Così fra noi non vi hanno che poche piante native dei tropici che abbisognino del letamiere per vegetare; ma ve ne ha talune che senza questo aiuto non conducono a termine il loro fiore: inoltre anche fra queste piante medesime conviene distinguere quelle che provengono direttamente dal paese nativo da quelle che sono già da alcuni anni naturalizzate in Europa, mentre spesso i semi delle prime abbisognano del letamiere e non quelli delle seconde. Il Re osserva a tale proposito che i semi delle piante annue si sviluppano anche senza l'aiuto del calore artifiziale, purchè posti in terra a stagione avanzata ed esposti sempre ai raggi solari. Anzi ha veduto che a porli nel letamiere talora si azzarda di perderli, atteso il sopravvenire di certi freddi improvvisi che colpiscono le tenere piante od almeno ne interrompono alcun poco la vigorosa vegetazione. Tutti però i semi di piante perenni, e quelli voluminosi specialmente degli alberi, si potranno sviluppare nel letamiere ed in esso tenendo sino a giugno le piante, più però per assicurare alle pianticelle un buon crescimento nel primo anno che per assoluto bisogno che ne abbiano pel loro sviluppo. Abbisognano del letamiere per prosperare specialmente alcune di quelle piante che nascono dai gradi 23 e 1/2 ai 30 fra i tropici.

(Tessier — Filippo Re.)

Letamiere *da funghi*. V. Fungo e Letamaio.

LETAMINARE. V. Concimare o Letame.

LETARGIRIO. V. Litargirio.

LETARGO. Il Re chiama con tal nome una malattia che suole talvolta presentarsi negli alberi trapiantati, i quali, anche dopo il tempo in cui sogliono emettere nuove foglie e radici, non presentano segni esterni di vita, a tal che bisogna esaminare la corteccia e spogliarla in parte dell' epidermide, per assicurarsi che non è ancora perita. Si osserva allora l' inviluppo cellulare d' un bel verde, ed in istato di sanità, le radici appena appena hanno dato segno di vita, e sono pochissime le barboline che sonosi di nuovo formate; ma tutto ha l' apparenza di salute; tale stato della pianta dura un anno. Nel seguente si veste di qualche produzione, ma di pochissima entità; così a poco a poco la pianta affatto si estenua, e va a perire. Un simile fenomeno non accade semplicemente negli alberi, ma anche qualche radice tuberosa, e forse ancora bulbosa, ne dà degli esempi. Il geranio chiamato *notturno*, e che i botanici ora dicono *pe-*

largonium triste, ne presentò uno al Re. Avendo un ampio vaso ripieno dei vecchi tuberi di esso, li divise per formarne piò vasi de' quali taluno diede altrui in dono. Ma nè da'suoi rimasti nel giardino, nè dagli altri per la maggior parte videsi uscire produzione. Cominciò a visitarli tutti, e sanissime e vegete erano le radici, e di qualche novella barbolina si erano rivestite; ma, ciò non ostante, in tutto l' anno non cacciarono fuori nè pure una foglia. Non avendo risparmiato diligenze, ma tutto in vano, credeva di averli perduti. Al sopraggiungere dell' inverno li ripose, allo spontare della primavera tornarono nuovamente a rivestirsi di foglie, e perirono solamente quelli, a' quali si erano profuse di soverchio le irrigazioni.

Questo stato d' infermità nella pianta non può guarirsi ne' tuberi, che però anche da loro stessi pigliano vigore; ma bensì vi si rimedia negli alberi.

(Filippo Re.)

LETTERA. V. Carattere e fonditore *di caratteri*.

Lettera *di avviso*. Quella lettera con cui si avverte un tale, verso cui tiensi un credito, di aver fatta una lettera di cambio a di lui carico. (V. Lettera *di cambio*.)

(G**M.)

Lettera *di cambio*. È un atto fatto dietro certe forme dalle leggi prescritte, in forza del quale si trasmette un pagamento da una città all'altra senza che occorra fare trasporto di denaro. È in qualche guisa un mandato dato da uno che dee ricevere del denaro da un dato luogo o che tiene ivi un credito aperto, ad un terzo, autorizzandolo a ricevere in sua vece una somma determinata, od anche piuttosto è una specie di contratto di vendita, poichè quegli che emette la lettera di cambio, vende, cede e trasfonde il suo credito in un altro. Quegli che emette la lettera si dice il *traente*, quello che la deve, pagare e lo riconosce in prevenzione dicesi *l'accettante*; quegli, in cui nome e favore trovasi emessa, dicesi il *presentatore*.

Fra tutte le operazioni, alle quali si dà il commercio, niuna palesa maggiormente gl'immensi progressi fatti da esso della sostituzione de'valori del credito al numerario. Per cercarne l' origine, se risaliamo all'antichità, i nostri sguardi si fermano sulla Grecia colonizzata dall' Egitto e dalla Fenicia, la storia ci mostrerà un gran numero di città arricchite dal commercio; ma conserva soltanto la memoria della loro celebrità. Per conoscere la legislazione che agevolò i progressi del commercio de' Greci conviene interrogare Atene; il testo compiuto delle sue leggi non giunse a noi; ma ne' racconti dei suoi storici, nelle aringhe de' suoi oratori, si troverà il fondo della sua legislazione; là si scorge che gli Ateniesi avevano i loro banchieri, il cui uffizio consisteva nel cambiare monete, riscuoter crediti, far pagamenti per conto di terzi, ed anche trovar fondi in un luogo pel valsente ricevuto in un altro: questa ultima operazione è il nostro contratto di cambio: ora, gli Ateniesi, per raccoglierne i vantaggi, non avevano che un solo passo a fare, quello cioè d'inventare la cambiale.

Tale ritrovato è come tanti altri, nei quali fa meraviglia, attesa la loro apparente semplicità, che la mente dell'uomo sia stata sì tarda ad immaginarli.

Nel diritto romano non trovasi indizio di simile contratto. In Roma il commercio abbandonato ai liberti, ed ai forestieri, non si sviluppò in verun modo. Se un ricco cittadino aveva relazioni in qualche vicina città, mandava uno schiavo: sulle strade di Roma era un continuo andare e venire di corrieri, di liberti, di apportatori di messaggi. Cicerone, per far tenere in Grecia il denaro necessario ai bisogni di suo figliuolo, era costretto di mandarvi uno

schiavo, se non trovava colà alcuno che gli rendesse siffatto servigio. Per tal modo i Romani, que' superbi disprezzatori del commercio, erano puniti del loro dispregio dalla privazione di uno dei suoi principali benefizii, la facilità delle comunicazioni. Non è a cercarsi adunque in Roma l' origine di un contratto al sommo commerciale, poichè i suoi costumi ci spiegano il silenzio delle sue leggi.

La cambiale è d' origine moderna, non v'ha dubbio; ma sul tempo quando abbia avuto nascimento, due opinioni sono quasi del pari accreditate. Secondo l' una, il trovato appartiene agli Ebrei, rifuggiti nella Lombardia dopo scacciati dalla Francia: l' altra ne attribuisce l' onore ai Ghibellini cacciati di Firenze dai Guelfi. Nell' una e nell' altra opinione la cambiale sarebbe stata inventata per salvarsi dallo spoglio.

Niuno ignora la lotta dei Guelfi e dei Ghibellini, i quali, dopo avere per ben due secoli immersa l' Italia negli orrori di una guerra d' odio e di vendetta, costrinsero molti Italiani ad abbandonare la patria. Ora è vero che que' proscritti rifuggitisi nell' Alemagna, nella Francia, nella Olanda, si diedero al commercio, e praticarono tutte le operazioni del cambio, ma la storia colloca lo scacciamento dei Ghibellini sul fine del decimoquarto secolo, e la cambiale era in allora generalmente conosciuta; però lo statuto inedito di Avignone del 1243 contiene un paragrafo intitolato: *De litteris Cambii;* nel 1256 papa Innocenzo IV consegnò al banco di Venezia una somma ragguardevole perchè fosse trasmessa ad un banchiere di Francoforte. Uno statuto di Marsiglia nel 1253 ne presenta pure qualche indizio; un negozio di tal sorta è comprovato da un atto del 1256 relativo all'Inghilterra; finalmente una legge in Venezia del 1272 riguarda chiaramente le cambiali. Tutto quello che si potrebbe dire per rispetto ai Ghibellini si è, che ne propagarono l' uso nei paesi ove avevano cercato un asilo.

In Francia si fa menzione di questa sorte di lettere nell' editto di Luigi XI, del marzo 1462, che conferma le fiere di Lione, nel quale si dice che, « siccome nelle fiere i mercanti accostumano usare cambi ed interessi degli interessi, così ognuno di qualsiasi paese o condizione potrà dare, prendere e trasmettere il proprio denaro con lettere di cambio relativamente al commercio, per qualunque paese ad eccezione dell' Inghilterra, ecc. »

Montesquieu e Savary dal loro canto dichiarano gli Ebrei inventori della cambiale, in virtù della quale sarebbero giunti a sottrarre i loro beni alla confisca. Questa opinione fu abbracciata dal Rossi, ed è sostenuta dal Nouguier: questi mostrasi specialmente maravigliato di un fatto, ed è, che in tutte le città, nelle quali ripararono gli Ebrei, la maggior parte originari di Lombardia, le piazze pubbliche e le strade che frequentavano furono chiamate dai loro nomi. Di fatto a Londra, a Vienna, ad Amsterdam, a Parigi, la piazza *Lombarda*, la strada de' *Lombardi*, il rione dei *Lombardi*, sono i luoghi in cui attendevano alle loro operazioni di banco. Questa denominazione universale gli pare un omaggio reso a'Giudei, inventori della cambiale; ma è bene strano il pensare che si volesse in allora fare un omaggio ai Giudei. Se pure si dimentica la loro storia, le tradizioni dell'età di mezzo non sono cancellate, ed oggidì pure la Svizzera li proscrive ancora tutti, qualunque siasi la loro patria, il loro carattere, la condizione che occupano nella società. E nell'Inghilterra la scelta popolare che affidava ad un Ebreo le funzioni della magistratura municipale si infranse contro una vecchia legge che ne dichiara indegna la nazione giudaica adducendosi che questa legge non

venne abrogata nell' Inghilterra, quasichè lo fossero quelle altre leggi abbominevoli, quali, riducendo i Giudei alla condizione de' bruti, gli ammettevano nel traffico non altrimenti che una merce od un gregge, che il re Enrico III vendeva al fratel suo Riccardo.

Tutte siffatte denominazioni di Lombardi, che non provano cosa veruna intorno all' origine della cambiale, sono in oltre di data posteriore d' assai all' epoca dello scacciamento de' Giudei, che avvenne sotto Filippo-Augusto. È vero ch' erano già stati cacciati di Francia nel sesto secolo da Dagoberto, e che lo furono in appresso ancora da Filippo il Lungo nel 1316; ma alla prima epoca la scrittura era a mala pena conosciuta, e nel decimoterzo secolo il commercio faceva già uso della cambiale.

Ma si pretende essere stato sotto il peso delle leggi di proscrizione e di conquista, che il genio del popolo giudaico inventò la cambiale, per deludere la cupidigia de' suoi persecutori. Qui il Pardessus rammenta che il contratto di cambio richiede una doppia fidanza nella facoltà di poter pagare di colui che dee fare il pagamento, ed in quello che dà ordine di pagare; ora, quale credito offrivano gli Ebrei proscritti e condannati alla confisca. Si pretende che abbiano avuto ricorso ai viaggiatori ed ai pellegrini. Ben si comprende che questi ultimi abbiano potuto incaricarsi di portare le cambiali tratte dagli ebrei ne' luoghi ov' eransi rifuggiti, ma per quale strana dimenticanza avrebbe il potere della confisca trascurate le ingenti somme supposte pel pagamento di quelle cambiali? Qual potente interesse avrebbe determinato i portatori di que' messaggi a non paventare le leggi che colpivano i Giudei ed i loro aderenti. Que' ripetuti viaggi non avrebbero destata la diffidenza dell' autorità, in un tempo in cui le relazioni da un paese all' altro erano sì rare? In fine l' esportazione delle masserizie preziose, monete o metalli, non era forse vietata dalle leggi più severe.

Sarebbe più conforme alla verosimiglianza ed al meccanismo del contratto di cambio, il pensare, o che i Giudei, avvertiti del colpo che li minacciava, avessero affidato i loro fondi a' commercianti e ricevute cambiali su corrispondenti di altro paese, ovvero che le avessero fatte tirare dallo straniero sopra i loro debitori di Francia: ma i loro debitori erano stati liberati con editto del re, tranne un quinto che era a lui riservato. Nell' altra ipotesi, le relazioni che essa suppone, sì facili oggidì, richieggono uno stato commerciale che in allora non esisteva: in quel tempo d' ignoranza la cambiale, quantunque fosse stata inventata dal popolo giudaico, sarebbe rimasta impotente nelle sue mani. A noi sembra impossibile di dar l'onore di un tale trovato ad alcun individuo o ad un popolo; questo veicolo del moderno commercio sarà nato dai progressivi sviluppi del commercio e della civiltà.

Se volgiamo lo sguardo all'Europa nella età di mezzo, vedremo che il sistema politico aveva per fondamento la forza; le genti di guerra erano le sole tenute in istima, il lavoro tenuto a vile; il poco commercio necessario a questo stato sociale era abbandonato a' forestieri; i Giudei se ne impadronirono.

Era duopo il coraggio di una forte vocazione, perciocchè in quel tempo la condizione degli schiavi della gleba era da anteporre a quella del mercadante; era poca cosa, per esercitare la sua industria nomade, l'avere in niun conto i pericoli di strade di non conosciute, l'estrema difficoltà delle comunicazioni: altri pericoli l' attendevano. Qui una torre dominava il cammino, ed il mercadante doveva pagare il prezzo del passaggio; là erano profonde

fosse che interrompevano la strada, ed il mercadante doveva pagare un nuovo riscatto, se voleva continuare il suo viaggio; incontravansi spesso signori seguiti da' loro paggi che correvano il paese e saccheggiavano i viandanti. Talvolta il povero mercadante aveva ricorso all' astuzia, e camminava preceduto da musici e da animali singolari, e mentre traeva a sè i compratori si guadagnava la benevolenza del despota feudale: nè il commercio giunse ad uscire da questo stato d' invilimento se non dopo lunghi e continui sforzi.

Si può dire che l'Italia fu la culla del commercio moderno; in mezzo alle ostilità quasi incessanti fra gli stati che dividevano il territorio, il suo traffico ottenne in alcuni luoghi una specie di franchigia, di inviolabilità. In grazia di una tale tregue commerciale, i mercadanti di ogni paese si davano con sicurezza all' esercizio della loro industria. Ad esempio dell' Italia, si formarono in Francia luoghi di stazione pel commercio, che si chiamarono *fiere*; ciascun mercadante vi recò le produzioni del proprio paese, ed alcuni metalli coniati; fra siffatti mercadanti, differenti di luogo, di favella, d' industria, si comprende le necessità di mezzani; nacque una nuova industria che consisteva nell' agevolare le relazioni di mercadante e mercadante, nel cambiare i loro prezzi rispettivi; questo negozio formò il cambio, e prese il nome di *banco* dalla voce italiana *banca*, che significa la botteguccia o tavola di legno ove facevasi.

Questi servigi erano circoscritti a luoghi particolari: rimaneva pel mercadante un' ultima difficoltà, quella di riportare nel proprio paese il prezzo della sua merce o di trasportarlo seco in altri viaggi: questo prezzo non consisteva per verità in pesanti metalli, perocchè erasi convenuto di dare un corso universale al denaro più perfetto, o più sparso: i zecchini di Venezia avevano ottenuta questa distinzione; quindi il viaggio di ritorno offriva minore impiccio, ma non minori pericoli.

Allora gl' ingegnosi ausiliari del commerciante immaginarono di dargli in cambio dell'argento od oro loro affidato, lettere indirizzate ad amici o corrispondenti nel luogo in cui si reca che contengono l'avviso di pagare una somma determinata. Per tal modo il commercio, pel corso naturale delle cose e dei bisogni crescenti del suo sviluppo, sarà stato condotto di passo in passo all' invenzione della cambiale.

L' autorità che questo modo invisibile di circolazione aveva dapprima messa in sospetto, non vide più in questa pratica di commercio che un mezzo di ritenere il denaro che aveva per l'unica ricchezza del paese. In conseguenza di questo errore, la cambiale, libera nel suo corso, operò prodigi, e, grazie a lei, il commercio divenne l'agente più potente dello incivilimento e della prosperità dei popoli.

Il Codice di commercio francese attuale, che è in questa parte in vigore anche nell'Austria, stabilisce, in proposito della lettere di cambio, le discipline seguenti.

Forma della lettera di cambio. (Articoli 110 e 114 del Codice di commercio.) La lettera di cambio dee avere la data ad enunziare la somma da pagarsi, il nome di quello che dee pagare, il tempo ed il luogo ove il pagamento dee farsi, il valore somministrato in denari, in merci od in altra qualunque maniera. Dee essere all' ordine di un terzo o del traente medesimo. Dee quindi menzionare tre persone cioè il *traente*, il *presentatore* ed il *pagatore*, che quando ha accettato l'obbligo dicesi l'*accettante*. Talvolta succede che la lettera di cambio è pagabile ad altra persona che a quella indicata come *presentatore*, ma questo non può essere posto regolarmente al possesso della lettera di cambio che per mezzo del giro. La lettera di

cambio fa autorità con la sua data, imperciocchè l'uso in essa dell'antidata fra il presentatore ed il pagatore, viene punito come falsificazione, quando abbia avuto per iscopo il danno di un terzo. La somma da pagarsi può essere notata in numeri nella lettera di cambio ; ma è assai più prudente scriverla interamente, e così di fatto si usa. Nella lettera di cambio può indicarsi una data persona cui si possa indirizzarsi al bisogno per l'accettazione o pel pagamento, nel caso che rifiutisi quello, sul quale è tratta. Se la lettera di cambio non ha le condizioni che abbiamo indicate o vi è supposizione del nome, della qualità, del domicilio o del luogo ove è tratta o dove è pagabile, non si reputa più che come una semplice promessa. Parimenti la sottoscrizione di donne nubili o maritate che non sieno negozianti non vale nelle lettere di cambio che come una semplice promessa, e la obbligazione che ne risulta non è più di spettanza dei tribunali di commercio, ma di quelli civili. Le lettere di cambio sottoscritte da minori non negozianti sono nulle per essi, salvi i diritti rispettivi delle parti stabiliti dai §§. 151, 244, 247, 248, 865 del Codice civile austriaco.

Quando la lettera di cambio si fa in più copie, ciò dee essere in essa annunciato. Questo uso ha due oggetti : il primo è di dare un nuovo documento al portatore nel caso in cui venisse a perdere la prima copia della lettera ; il secondo è di poter mandare una copia per l' accettazione e tuttavia negoziare la lettera con un'altra copia, sulla quale dicesi che la prima accettata sarà a disposizione del portatore della seconda nel domicilio indicato pel luogo del pagamento.

Una lettera di cambio può essere anche tratta sopra un individuo e pagabile al domicilio di un terzo e può anche essere tratta per ordine e per conto di un terzo. Avviene sovente che alcuni fabbricatori o commessi dopo avere spedito le merci per conto di quello che ne fece loro l' ordinazione, avendo a rimborsarsi del valore di quelle sul loro committente, e non potendo negoziare le proprie carte là dove si trovano, impiegano il ministero di un terzo che abiti un luogo che tenga aperto un cambio con quello dove abita il corrispondente cui sono destinate le merci, o per conto del quale vennero spedite. Il fabbricatore od il commesso prega questo terzo di trarre in sua vece una lettera di cambio ed in pari tempo avvisa il suo committente della disposizione fatta per mettersi al coperto della sua anticipazione, facendogli conoscere la persona intermedia cui ebbe ricorso. Questa eseguisce l' ordine ricevuto, tragge la sua lettera per conto dello speditore delle merci, il cui nome non suol essere indicato nella lettera stessa che con lettere iniziali, e la pone in commercio dopo averne dato avviso tanto a quello che dee pagarla, come a quello, per conto del quale la emise. Allora la posizione rispettiva di questi ultimi non è cangiata menomamente ; quello che ha dato l' ordine di trarre la lettera di cambio rimanendo, relativamente a quello che dee pagarla, nella stessa condizione che se la avesse tratta egli stesso. Riguardo a lui, egli è il vero autore della lettera, benchè non l' abbia sottoscritta, essendo il solo tenuto a provvedere, nel caso in cui il pagatore non fosse di lui debitore alla scadenza o lo fosse di una somma minore di quella per cui ha dato l'ordine di trarre la lettera. Si obbliga finalmente a tenergli conto dell' importo della lettera stessa quando ne abbia fatto il pagamento. Quegli che dà l'ordine, contrae altresì degli obblighi verso quello che ha incaricato di trarre per di lui conto ; è responsabile verso di esso di tutti i danni ed interessi cui questo si trovasse esposto nel caso di protesto o di atteggi pel difetto

di accettazione o di pagamento della lettera di cambio, non avendo agito che come mandatario di lui; rimane però estraneo all'esecuzione del contratto di cambio relativamente al prenditore, ai giratarii ed al portatore, i quali non possono avere alcuna azione diretta contro di lui. Non essendovi la di lui sottoscrizione nella lettera di cambio non avrebbero contro quello che ha dato l'ordine che un' azione indiretta risultante dal contratto di procura, e non potrebbero esercitarla che subentrando nei diritti di quello che tenesse la lettera per conto altrui.

Del giro (Codice di commercio, articoli 136 a 139). La proprietà di una lettera di cambio trasmettesi mediante il giro, che è soltanto una seconda maniera di eseguire il contratto di cambio; dee adunque contenere le forme sostanziali di questo contratto ed avere al pari di quello la data, esprimere il valore somministrato ed annunziare il nome di quello all' ordine del quale è passato. Se non si adempiono queste formalità, il giro non trasmette più la proprietà della lettera di cambio e non ha altro valore che quello di semplice mandato di procura. Il Codice di commercio nulla prescrive in quanto riguarda la natura e l'estensione dei poderi derivanti da questa procura; quindi per tale riguardo le cose rientrano nel diritto comune e per conseguenza la natura e l'estensione del mandato che risulta dal giro hanno a regolarsi secondo i termini in cui trovasi concepito questo giro medesimo. Aggiungasi che è proibito di porre a questo giro una data anticipata, sotto pena di essere puniti come falsificazione.

Dell' accettazione. (Art. 115 a 128 del Codice di commercio). Quello su cui è tratta una lettera di cambio non diviene parte nel contratto da quella stabilito se non in quanto che l'accetti. Questa accettazione non può adunque presumersi, ma dee essere segnata ed espressa con la parola *accettata* o con altre che indichino la volontà di accettare e la promessa di pagarla. Per evitare ogni cagione di litigio giova poi mettere scritta interamente con lettere la somma per la quale si fa l'accettazione. Si hanno esempi, nei quali venne deciso che l' accettazione avesse a farsi sulla lettera di cambio stessa sotto pena di nullità, non potendosi farla in un altro atto separato. Se la lettera è pagabile uno o più giorni o mesi dopo la presentazione, il tempo stipulato pel pagamento di essa non decorre che dal giorno della accettazione, quindi questa dee portare la sua data. Se mancasse, la lettera diviene esigibile nel tempo espressovi, che comincia a decorrere allora dalla data del giorno in cui si è tratta la lettera. Quindi se la lettera, per esempio, è a tre mesi data, questi tre mesi decorrono dal giorno della data dall'accettazione e se questa mancasse dal giorno in cui venne tratta la lettera. L'accettazione non può essere condizionale, ma può bensì essere limitata in quanto alla somma, nel qual caso il portatore è tenuto di far protestare la lettera di cambio pel di più. Una lettera di cambio dee essere accettata all'atto della sua presentazione o entro 24 ore al più tardi. Trascorse le 24 ore se non viene restituita accettata o no, quegli che l'ha trattenuta è responsabile di danni ed interessi verso il portatore. È giusto di dare a quello su cui si è tratta una lettera di cambio e che dee accettarla il tempo necessario per verificare lo stato de' suoi affari relativamente al traente; ma la celerità necessaria in tutte le operazioni commerciali esige che questo intervallo sia assai breve. L' accettazione di una lettera di cambio pagabile in luogo diverso da quello dove l'accettante risiede, dee indicare il domicilio ove dee farsi il pagamento o dove si dee rivolgersi per la riscossione.

Quegli che accetta una lettera di cambio contrae l'obbligo di pagarne l'importo è non può ritrarsi dall'accettazione, quando pure il traente fosse fallito a di lui insaputa prima che l'avesse accettata. La cosa sarebbe diversa se fosse provato che l'accettazione venne procurata dal portatore con mezzi dichiarati dolosi. L'atto che fa constare il rifiuto di accettazione chiamasi protesto per mancanza di accettazione. Sulla notificazione di questo protesto i giratarii ed il traente sono tenuti a dare cauzione pel pagamento della lettera di cambio alla sua scadenza o ad effettuare il rimborso con le spese di protesto e di cambio. La cauzione del traente o del giratario è solidaria soltanto con quello che hanno cautato.

L'accettazione suppone la provvisione, vale, a dire che esistano i fondi necessarii pel suo pagamento fra le mani di quello su cui è tratta, e ne stabilisce la prova per riguardo ai giratarii. Siavi o no accettazione il traente soltanto è tenuto a provare, nel caso in cui se la nieghi, che quello sul quale è tratta la lettera avevano provvisione per pagarla alla scadenza: in caso contrario è tenuto di guarentirla quantunque il protesto sia stato fatto dopo il tempo stabilito. La provvisione dee essere somministrata dal traente o da quello per cui conto venne tratta la lettera, il traente per conto altrui essendo però sempre obbligato personalmente verso i giratarii e verso il portatore. Avvi provvisione se alla scadenza della lettera di cambio quegli sul quale è tratta va debitore al traente od a quello per conto del quale si è tratta di una somma per lo meno uguale all'importo della lettera di cambio. All'atto del protesto per mancanza di accettazione la lettera di cambio può essere accettata da un terzo che intervenga pel traente o per uno dei giratarii; si fa menzione di questo intervento nell'atto del protesto che si sottoscrive dall'intervenuto e la si dice *accettazione per intervento*. L'intervenuto è obbligato a notificare senza ritardo il suo intervento a quello pel quale intervenne. Questa notificazione può farsi, e se la fa anche solitamente fra commercianti, con una semplice lettera. Malgrado l'accettazione per intervento il portatore della lettera di cambio conserva tutti i suoi diritti contro il traente ed i giratarii per la non accettazione di quello sul quale era tratta la lettera.

Della scadenza. (Articoli 129 a 135 del Codice di commercio.) La scadenza di una lettera di cambio è *determinata od indeterminata*.

È determinata quella che annunzia nominatamente il giorno in cui il pagamento dee farsi o che stabilisce in giorni, in mesi o secondo alcuni usi, lo spazio di tempo, dopo il quale sarà pagata la lettera. Anche le lettere di cambio stipulate come pagabili ad una data fiera sono a scadenza determinata, e si ritengono scadute il giorno innanzi a quello fissato pel chiudimento della fiera od il giorno stesso della fiera se questa non dura che un giorno.

La scadenza è indeterminata quando la lettera di cambio è pagabile a vista o ad uno o più giorni o mesi dopo la vista. La lettera di cambio a vista è pagabile alla sua presentazione; quella ad uno o più giorni o mesi dopo vista, è pagabile allo spirare del numero di giorni o mesi in essa espressi, e questi diversi tempi decorrono dal giorno dell'accettazione o del protesto per mancanza di accettazione.

Il giorno è di 24 ore che si contano dall'una mezza notte all'altra, e non è suscettibile di frazioni.

Il mese è tale quale viene fissato dal calendario gregoriano senza distinzione di quelli che sono più lunghi o più corti.

Se la scadenza di una lettera di cambio è in giorno di feria legale è pagabile il

giorno innanzi. Finalmente l'articolo 135 del Codice di commercio toglie tutti i ritardi di grazia, di favore, di uso o di abitudine locale pel pagamento delle cambiali.

Del pagamento. (Articoli 149 a 153 del Codice di commercio.) Una lettera di cambio ha da essere pagata nella moneta che indica, oppure nella moneta legale che ha corso nel luogo del pagamento il giorno della scadenza. Il corso del cambio dietro il quale dee farsi il pagamento, è quello che vigeva il giorno del pagamento e non quello del giorno in cui si è tratta la lettera. Il portatore di una lettera di cambio dee esigerne il pagamento il giorno della scadenza (art. 161) e se non presentasi in esso non può esigere posteriormente il pagamento se non che dietro il corso del cambio nel giorno della scadenza. I giudici non possono accordare veruna proroga pel pagamento di una lettera di cambio la quale deesi pagare il giorno stesso della sua scadenza. Quegli che la paga prima di questo giorno è responsabile della validità del pagamento, ma il portatore non può essere costretto a riceverne il pagamento prima della scadenza. Quegli che paga una lettera di cambio alla sua scadenza e senza opposizione, si presume pienamente sciolto dall' obbligo, e questa presunzione è fra quelle dette presunzioni di diritto, è basta a sciogliere il debitore senza che abbia l' obbligo della prova. Ma questa presunzione cessa se il proprietario, o qualsiasi altra parte interessata, prova esservi stato collisione, mala fede o negligenza del debitore, spettando ai tribunali il decidere sulla natura e sulla gravità dei fatti addottisi, non che sul valore delle prove prodottesi in appoggio di quelli, e per conseguenza se il debitore sia o no sciolto dall' obbligo. Qnistioni di tal fatta possono presentarsi, a cagione di esempio, se il proprietario della lettera di cambio accusa quello che la ha pagata di averlo fatto dietro falsa quietanza od a chi non aveva alcun titolo per riscuoterne l'importo.

Il pagamento di una lettera di cambio fatto sopra una seconda, terza o quarta copia, è valido quando questa copia dichiari che questo pagamento annulla l' effetto delle altre; ma se vi fu accettazione, il pagamento fatto senza ricuperare la copia su cui quell' accettazione si trova non scioglie il debitore relativamente al terzo che porta la lettera con l' accettazione.

Non si ammette opposizione al pagamento se non che nel caso di perdita della lettera di cambio o del fallimento del portatore. Nel caso che si smarrisca una lettera di cambio non accettata quello cui appartiene può conseguirne il pagamento sopra una seconda, terza o quarta copia, esprimendo in queste tuttavia, come si disse più sopra, che il pagamento di esse annulla le altre. Se la lettera di cambio perduta tiene anche l' accettazione non si può esigerne le riscossione sopra una seconda, terza o quarta copia, se non che dietro decreto del tribunale e dando cauzione. Se quegli che ha perduto la lettera di cambio, accettata o no che sia, non può presentare la seconda, terza quarta copia, può nullameno chiedere il pagamento della lettera di cambio perduta ed ottenerlo in seguito a sentenza del tribunale, giustificando la sua proprietà coi propri registri e dando la relativa cauzione. Tanto in questo caso che nel precedente il vincolo della canzione si estingue in capo a 3 anni, se in questo frattempo non vi ebbero domande o atti giudiziali.

Nel caso in cui rifiutisi il pagamento sulla domanda formata nelle due circostanze precedenti il proprietario della lettera di cambio perduta conserva tutti i snoi diritti con un atto di protestazione che dee farsi il giorno dopo la scadenza della lettera di cambio perduta. Quest'atto

dee notificarsi al traente ed ai giratarii nel tempo e nei modi che diremo in appresso laddove parleremo della notificazione dei pretesti.

Qui il Codice volle fare una distinzione nell' espressione affinchè non si confondesse *l' atto di protestazione* col *protesto* destinato esclusivamente ad indicare quell' atto che comprava il rifiuto di accettazione o di pagamento. Il proprietario della lettera di cambio smarrita, per procurarsene una seconda copia, dee indirizzarsi suo giratario immediato che è in obbligo di prestargli il suo nome e le sue cure per agire verso il proprio suo giratario, rimontandosi così di giratario in giratario fino al traente della lettera. Il proprietario della lettera smarrita dee sopportarne le spese. I pagamenti fatti a conto dell' ammontare di una lettera di cambio sono a scarico dei traenti e dei giratarii ed il presentatore è obbligato a far protestare la lettera di cambio pel sopra più. Se la lettera di cambio è protestata può pagarsi da qualunque che intervenga pel traente o per uno dei giratarii. L'intervento ed il pagamento vengono dichiariti nell'atto di protesto o dopo di quello. Chi paga una lettera di cambio per intervento viene a subentrare nei diritti del presentatore ed è obbligato agli stessi doveri qnanto alle formalità da adempirsi. Se il pagamento per intervento si fa per conto del traente tutti i giratarii sono liberati. Se invece è fatto per un giratario sono liberati tutti i giratarii seguenti. Se vi è gara, dee preferirsi quel pagamento che produce più liberazioni, se si presenta quello sul quale venne in origine tratta la lettera e voglia pagarla, questo dee preferirsi ad ogni altro.

Il pagamento di una lettera di cambio, oltre l' accettazione e la girata, può essere guarentito con un avallo. Tale guarentia viene data da un terzo sulla lettera stessa, o per atto separato. Il datore d' *avallo* è obbligato in solido e cogli stessi mezzi dei traenti e giratarii salve le diverse convenzioni delle parti. (Articoli 141 e 142 del Codice di commercio.)

Questa disposizione stabilisce una grande differenza fra la cauziona cha risulta dall' avallo a quella che si dà nei contratti civili. Si sa che questa ultima non è obbligata al pagamento che in mancanza del debitore principale e dopo avere esperito sui beni di qnesto, a meno che non siasi rinunziato a questo diritto o non siasi obbligata la cauzione solidariamente.

Del protesto. (Articoli 162 a 176 del Codice di commercio.) Secondo la diffinizione datane da Pothier, il protesto è un atto legale fatto dietro richiesta del proprietario di una lettera di cambio o del presentatore di questa lettera, in nome e qualità di procuratore del proprietario, per far constare il rifiuto fatto da quello, sul quale si è tratta la lettera, di accettarla o di pagarla. Il protesto per mancanza di pagamento dee farsi nel giorno seguente alla scadenza, oppure il dì appresso se quello cade in giorno di feria legale.

Non vi e alcun atto per parte del presentatore cha possa supplire al protesto, ad eccezione di quanto dicemmo pel caso della perdita della lettera di cambio.

I protesti per mancanza d' accettazione o di pagamento sono fatti da due notari, o da un notaro e due testimonii. Il protesto deve essere fatto al domicilio di quello da cui la lettera di cambio era pagabile, o al suo ultimo domicilio conosciuto, al domicilio delle persone indicate dalla lettera di cambio per pagarla al bisogno, al domicilio del terzo che accettò per intervento; il tutto con un solo e medesimo atto. In caso di falsa indicazione di domicilio il protesto è preceduto da un atto di perquisizione. L' atto di protesto contiene la trascrizione letterale della lettera di cambio, dell' accettazione, delle girate e

delle raccomandazioni che vi sono indicate; l' intimazione di pagare l' ammontare della lettera di cambio. Esso annuncia la presenza o l' assenza di chi deve pagare; i motivi del rifiuto di pagare, e l' impotenza o il rifiuto di firmare. I notai sono tenuti, sotto pena di destituzione, spese, danni ed interessi verso le parti, di lasciare copia esatta dei protesti, e di registrarli interi giorno per giorno, e per ordine di data in un registro particolare numerizzato, sottoscritto e tenuto nelle forme ordinarie pei repertori.

In tutte le città, nelle quali vi è un tribunale di commercio, i notai che vi risiedono sono obbligati, sotto le stesse pene, a far inscrivere entro la giornata e nelle forme prescritte di sopra, nella cancelleria del detto tribunale, sul registro che a questo effetto vi sarà tenuto, tutti i protesti che fanno, e ciò indipendentemente dal registro particolare cui sono soggetti.

Il presentatore non è dispensato dal fare il protesto per difetto di pagamento, nè quello per mancanza di accettazione, nè per morte e fallimento di quello su cui è tratta la lettera di cambio. Nel caso di fallimento dell' accettante avanti la scadenza, il possessore della lettera di cambio può far protestare ed esercitare il suo regresso.

Questa disposizione che si allontana dalla regola generale è una conseguenza del principio adottato dal Codice di commercio che l' apertura del fallimento rende esigibili i debiti passivi non iscaduti.

Il possessore di una lettera di cambio protestata per difetto di pagamento, può esercitare la sua azione di guarentia, o individualmente contro il traente e ciascuno de' giratarii, o collettivamente contro i giratarii ed il traente. La stessa facoltà ha pure ciascuno dei giratarii a riguardo del traente e dei giratarii che lo precedono.

Se il possessore della lettera di cambio esercita il regresso individualmente contro il suo cedente, deve notificare prontamente il protesto, ed in mancanza di rimborso farlo citare in giudizio nei quindici giorni che vengono in seguito alla data del protesto, se il cedente risiede in distanza di cinque miriametri.

Questo termine, riguardo al cedente domiciliato a maggior distanza di cinque miriametri dal luogo ove la lettera di cambio era pagabile, si aumenta di un giorno per ogni due miriametri e mezzo eccedenti i cinque miriametri.

Venendo protestate le lettere di cambio tratte nello Stato, e pagabili fuori del suo territorio, si agisce contro i traenti e giratarii residenti nello Stato nei termini qui espressi; di due mesi per quelli che erano pagabili in Corsica, nell' isola d' Elba, e di Capraja, in Inghilterra, e nei paesi limitrofi dello Stato; di quattro mesi per quelle che erano pagabili negli altri Stati d' Europa; di sei mesi per quelle che erano pagabili negli scali del Levante, e sulle coste settentrionali dell' Africa; di un anno per quelle che erano pagabili nelle coste occidentali dell' Africa, sino e compreso il Capo di Buona Speranza, e nelle Indie occidentali; di due anni per quelle che erano pagabili nelle Indie orientali. I termini qui sopra indicati di sei mesi, e di uno o due anni sono duplicati in tempo di guerra marittima. Se il possessore della lettera di cambio esercita il suo regresso collettivamente contro i giratarii ed il traente, gode, relativamente a ciascuno di essi, del termine stabilito dagli articoli precedenti. Ciascuno de' giratarii ha il diritto di esercitare lo stesso regresso, individualmente, o collettivamente nello stesso termine. A loro riguardo il termine decorre dal giorno successivo alla data della citazione in giudizio.

La precedente disposizione, per effetto della quale il presentatore tiene contro

ciascuno dei giratarii e contro il traente le proroghe onde abbiamo parlato non vuol però dire che queste proroghe possano essere cumulate per guisa che quel possessore che avesse lasciato spirare il termine per far valere il regresso contro il suo immediato cedente possa esercitarlo contro quelli che lo precedono, aggiugnendo al primo termine spirato quelli che avrebbe avuto il cedente contro il giratario che lo precede, e così di seguito, per esercitare i proprii regressi, se il possessore avesse fatto in tempo utile i passi dovuti; questa spiegazione sarebbe diametralmente opposta al voto dello spirito del Codice di commercio, il cui scopo essenziale si è quello di dare alle operazioni commerciali ed all' esercizio delle azioni che ne derivano la massima possibile celerità. Il presentatore dee esercitare i suoi diritti di regresso contro i giratarii e contro il traente in una quindicina di giorni dopo quello del protesto, aggiugnendo un giorno per ogni due miriametri e mezzo di distanza per quelli domiciliati più che 5 miriametri lontani dal luogo del protesto. Dopo la scadenza dei termini accennati di sopra, per la presentazione della lettera di cambio a vista, od a uno o più giorni, o mesi, o usi vista, pel protesto in difetto di pagamento, per l' esercizio dell' azione di guarentia, il possessore della lettera di cambio è decaduto da ogni diritto contro i giratarii.

I giratarii sono egualmente decaduti da ogni azione di guarantia contro i loro cedenti dopo i termini stabiliti qui sopra, ciascuno in ciò che lo riguarda. Decadono da ogni azione di guarentia il possessore ed i giratarii, anche riguardo al traente, se quest' ultimo giustifica che alla scadenza della lettera di cambio v' era provvista di fondo. Il possessore della lettera di cambio, in tal caso non conserva l' azione che contro quello sul quale la lettera di cambio era tratta. Gli effetti della perdita di azione pronunziata dai tre articoli precedenti (168, 169, 170) cessano in favore del possessore contro il traente o contro quello dei giratarii il quale, dopo spirati i termini fissati pel protesto, per la notificazione del medesimo, e per la citazione in giudizio, ha ricevuto per conto, per compenso, o altrimenti i fondi destinati al pagamento della lettera di cambio.

Indipendentemente dalle formalità ordinate per l' esercizio dell' azione di guarentia, il possessore di una lettera di cambio protestata per mancanza di pagamento, può, ottenendo la permissione del giudice, sequestrare in via conservativa i beni mobili dei traenti, accettanti e giratarii. È da osservarsi che questo sequestro non dispensa per altro il possessore della lettera dal notificare il protesto a quello sul quale è tratta e dal fare gli atti entro 15 giorni. Accordasi invero il sequestro per l' interesse del possessore della lettera, mentre invece la notificazione del protesto e l' obbligo d' intraprendere gli atti entro 15 giorni, sono ordinati per interesse di quelli che sono responsabili del pagamento. (Articolo 189.)

Della prescrizione. Ogni azione relativa alle lettere di cambio ed ai vaglia o pagherò all' ordine, sottoscritti da negozianti, mercanti o banchieri o per fatti di commercio, è prescritta dopo cinque anni, computando dal giorno del protesto o dell' ultima istanza giudiziaria, se non vi è stata condanna o se il debitore non è stato riconosciuto per atto separato.

Nulla di meno i pretesi debitori saranno in obbligo, se ne sono richiesti, di affermare con giuramento che non sono più debitori, e le loro vedove, eredi od aventi causa saranno in obbligo di affermare con giuramento anche essi che credono di buona fede che nulla più sia dovuto.

Del ricambio. (Art. 177 a 186 del Codice di commercio.) Il possessore di una

lettera di cambio protestata può procurarsene il pagamento con una *rivalsa*, la quale consiste, secondo Pothier, nel prendere da un banchiere del luogo dov'era pagabile la lettera una somma di denaro simile a quella importata dalla lettera stessa che non venne pagata, dando a questo banchiere in iscambio del denaro che da lui riceve una lettera di cambio tratta a vista su quello da cui aveva ricevuto la propria lettera o su qualche altra persona. Il ricambio adunque si effettua per mezzo di questa rivalsa. La rivalsa è adunque una nuova lettera di cambio per mezzo della quale il possessore si rimborsa del capitale della lettera protestata, delle sue spese e del nuovo cambio che paga.

Il ricambio si regola a riguardo del traente, col corso del cambio del luogo in cui la lettera di cambio era pagabile, sopra il luogo da cui essa è stata tratta. Si regola a riguardo dei giratarii col corso del cambio del luogo in cui la lattera è stata rimessa o negoziata da essi, sopra il luogo in cui si effettua il rimborso.

La rivalsa è accompagnata da un conto di ritorno, e questo abbraccia la somma capitale della cambiale protestata; le spese di protesto ed altre spese legittime, come commissioni di banca, senserie, bollo e porto di lettere. Enuncia il nome di colui su cui la rivalsa è fatta, ed il prezzo del cambio, secondo il quale è negoziata, certificato da un agente di cambio. Nei luoghi ove non sieno agenti di cambio è certificato da due commercianti. È accompagnata dalla lettera di cambio protestata, dal protesto e da una copia dell'atto del protesto. Nel caso in cui la rivalsa sia fatta sopra uno dei giratarii è accompagnata da un certificato che comprova il corso del cambio del luogo in cui la cambiale era pagabile, sopra il luogo da cui essa è stata tratta.

È in fatto su questo corso che si regola il ricambio per riguardo al traente, come si è veduto in addietro. A rigore sarebbesi potuto considerare che il traente avendo posto in circolazione nel commercio una lettera di cambio fosse a supporsi aver dato facoltà di negoziarla in qualsiasi luogo; non essere i ricambi cagionati che dalla sua mancanza all'obbligo di somministrare i fondi alla scadenza, ed avrebbesi in conseguenza potuto far ricadere sopra lui solo il peso di tutti i ricambi accumulati. Ma, ben ponderato il tutto, questa misura benchè giusta, parve troppo severa; e siccome ciascun giratario trasse realmente profitto pei suoi propri interessi dalla facoltà di negoziare la lettera dove più gli convene, trovossi più moderata ed anche più equa la disposizione che venne adottata, la quale era inoltre conforme all'uso più generale del commercio dell' Europa

Non si possono fare più conti di ritorno sopra una stessa lettera di ricambio, e questo conto di ritorno viene rimborsato successivamente da un giratario all'altro e definitivamente dal traente. Le spese di viaggio cagionate per effetto del ricambio non sono contemplate dal Codice di commercio, in conseguenza non sembra che possano essere comprese in questo conto di ritorno, e che non possano venire segnate se non se nel risarcimento a titolo di danni ed interessi. I ricambi non possono essere accumulati, ciascun giratario sostenendone un solo, e così pure il traente. È da osservarsi che se non si può esigere il ricambio nei casi sopra indicati, il possessore della lettera e ciascun giratario che ha successivamente fatto il rimborso, possono esserne compensati in parte per l'interesse sul capitale della lettera di cambio protestata in difetto di pagamento, che è dovuto computando dal giorno di protesto. Quanto all'interesse delle spese di protesto, di ricambio ed altre spese legittime, non è questo dovuto che dal giorno della do-

manda giudiziaria. Il cambio poi non è dovuto se il conto di ritorno non è accompagnato da certificati di agenti di cambio o di negozianti come si disse in addietro.

Faremo un' ultima osservazione ed è che quando si faccia rivalsa, molto importa di moderare le spese del ricambio, volendo l' equità che nel procurare il proprio indennizzo ciò facciasi nella maniera meno onerosa per quello che dee sottostarvi. Dietro questo principio quei commercianti che esercitano lealmente la loro professione evitano quanto è possibile di caricare di spese di ricambio i loro corrispondenti e di fare conti di ricambio che diverrebbero troppo onerosi, quando possono rimborsarsi per un mezzo più semplice che quello della rivalsa.

Dei vaglia. Sono applicabili ai vaglia e pagherò all' ordine tutte le dispozizioni relative alle lettere di cambio concernenti la scadenza, la girata, la solidarietà, l'avallo, il pagamento, il pagamento per onore di firma, il protesto, i doveri ed i diritti del presentatore, il ricambio o gli interessi. Il vaglia o pagherò all' ordine è datato e contiene la somma da pagarsi, il nome di quelli al cui ordine è sottoscritto, il tempo in cui si dee effettuare il pagamento, il valore ch' è stato dato in denaro, in mercanzie, in conto od in qualunque altro modo.

Esposte così le varie disposizioni date dalla legge relativamente alla lettera di cambio, le quali molto importa conoscere a quelli tutti che versano in oggetti di industria e di commercio, non saranno inutili alcune avvertenze circa alla contabilità da tenersi relativamente a queste lettere di cambio medesime, e ad alcuni contratti secondarii cui danno luogo sovente.

Primieramente molto importa il fare distinzione ed intestare in appositi conti separati le cambiali da esigersi e quelle da pagarsi; la quale divisione è da osservarsi per la maggiore perspicuità degli oggetti registrati che sono in fatti ed intrinsiecamente diversi.

Un solo conto cumulativo di tratte e rimesse, come da molti si tiene nella pratica, riesce alquanto austero o per lo meno troppo concentrato, e non lascia emergere con tutta l'evidenza e prontezza che si richiede le varie particolarità ed i relativi effetti che si devono ravvisare nei conti.

Si usa pure la distinzione dei cambi in luogo e dei cambi in piazze estere, le quali vengono eziandio partitamente indicate, dando nome ad altrettante intestazioni di conti; e questo anzi parrebbe ordine in certo modo più giusto e più commendevole, offrendo la nozione immediata delle diverse località, ove si abbiano fondi da disporre ed impegni da soddisfare. In ogni caso tutte queste ed altrettante variazioni, nelle distinzioni di pura pratica che alla occorrenza e giusta il bisogno od il piacere dei commercianti possono occorrere, vengono subito rilevate ed adempite, perchè, avute che si abbiano le cognizioni intime e fondamentali dell' oggetto, è facile il variare e l' adattare i registri come più torna in acconcio, od è particolarmente ed espressamente addomandato.

Le cambiali da esigere di tratta primitiva o di giro e cessione secondaria, si ricevono in negozio e si caricano e notano del pari per avute in acconto da un qualche corrispondente, con cui si abbiano ragioni continnative o come dicesi conto corrente, per prezzo di merci ed oggetti e valori venduti qualonque sieno, accreditando o scaricando in contrapposizione i corrispondenti ed i magazzini delle merci.

Si scaricano le cambiali da esigere per riscossione effettivamente fatta, per cessione in conto corrente a qualche corrispondente, per pagamento e saldo di roba

acquistata, caricando in correlazione i conti di cassa dei corrispondenti dei vari oggetti acquistati.

Le cambiali da pagarsi nascono dai mandati od obbligazioni che la dita che tiene il registro, emette in proprio nome o riceve dai corrispondenti, ed anche da mandati che fa sopra alcuno, e questo per la ragione che si è detto di sopra.

Si estinguono poi pel relativo pagamento fatto in danaro, per incontro di roba venduta o di valore ceduto, e comunque sia per l'adempimento datovi da quella a cui carico furono tratte. Il conto che di esse si pianta ha il carattere di quello di un conto personale, che si accredita in prima della loro occorrenza appena si verifica e si addebita poscia della successiva estinzione quando ha luogo.

Raccogliendo le esposte nozioni in un concetto generale si vede che siccome il denaro è rappresentativo e ragguaglio di roba e valori, così le cambiali, succedanee del denaro, sono rappresentative di numerario di roba e di valori qualunque sieno. Gli usi relativi finora discorsi, sono tutti per un solo dei due titoli fondamentali di carico e scarico negli oggetti e valori, cioè per quello della semplice tramutazione, ossia del passaggio immediato dall' uno all' altro con identico importo.

È pure a tenersi esatto conto dell'altro titolo di carico e scarico dei singoli oggetti e valori, cioè dei fatti di aumento e diminuzione ossia di utile o di perdita, sugli oggetti medesimi, come avvengono su qualunque merce od altro effetto posto in valutazione.

Si verificano tali occorrenze quando si realizzano le cambiali, sì da esigere che da pagare, prima del tempo della loro scadenza, intervenendo allora lo sconto o premio attivo o passivo per l'interesse del denaro che viene sborsato anticipatamente, o quando si abbiano cambiali rilasciate per ispecie o qualità di monete determinate, le quali subiscano variazioni nel corso dei cambi, ossia nei ragguagli con altre valute.

Si ha per esempio una cambiale da esigere ad una data scadenza più o meno lontana e si vuol subito avere del denaro; si negozia allora il ricapito, cioè si gira ad un terzo od anche allo stesso accettante, ricevendo il numerario e rilasciando un premio od uno sconto pel tempo che si riceve il danaro prima del dovuto. Dietro questo caso si figuri invece il fatto contrario di comperare una cambiale da esigersi ad una data scadenza non ancora matura contro la ritenuta dello sconto e sborsando quindi non intera la somma dell' importo di essa lettera. Similmente s' imagini che si porti prima della scadenza una cambiale da pagare per ritrarne il valsente, il quale si sborsa, ritenendo lo sconto, in proporzione sempre dell'importo della lettera e del termine stabilito pel pagamento.

Al contrario si ponga che si abbia bisogno istantaneo di una somma da rifondersi dopo qualche tempo, ricevendo la somma medesima, e rilasciando per essa cambiale da pagarsi, con più importo del premio o sconto per l' intervallo alla scadenza del rimborso. Avviene finalmente che si abbiano degli effetti o ricapiti da esigere o da pagare in date specie di monete, i quali realizzati rechino o levino maggiore o minore valsente nella nostra moneta di quello che importa la quantità delle specie indicate nei ragguagli o del pareggio delle medesime con la nostra moneta, e ciò per le variazioni nei corsi di cambio che sempre avvengono e si moltiplicano all' infinito in più od in meno.

La cessione a pronti contanti, avanti la scadenza della cambiale da esigere; l'emissione contro numerario incassato di una cambiale da pagare; l'esazione della cam-

biale a specie determinata sotto un corso minore, l' estensione invece della medesima sotto un corso maggiore, portano una perdita. La compera a pronti prima di scadenza della cambiale da esigere; il pagamento pure anticipato della cambiale da pagare; l' esazione di una cambiale a date specie sotto un corso maggiore, od il pagamento sotto un corso minore, sono circostanze e cause di utile.

Tutte queste emergenze, ed altre varie di simil genere, che si potrebbero più diffusamente specificare, dipendono in massima parte da operazioni e speculazioni di banca, e seguono sempre l' andamento delle stesse, riproducendosi e modificandosi senza fine ed in moltiplici maniere e misure.

(ADOLFO TREBUCHET. — G. L. CRIPPA.)

LETTERA *di credito*. Cosa intendasi per questa parola il vedemmo a sufficienza nel Dizionario. Questa lettera può riguardarsi secondo i casi come una guarentigia, non solo delle somme che saranno somministrate ulteriormente a credito, ma anche delle somme dovute anteriormente. Le lettere di cambio non sono l' oggetto di veruna disposizione particolare legislativa, quanto le concerne regolato essendo secondo gli usi del commercio. In generale sono personali e possono essere trasmesse ad un individuo per accreditarne un altro, ma non sono titoli negoziabili di per sè stesse. Non si può obbligare quelli sui quali sono tratte a farvi onore, tutto dipendendo del resto dalle convenzioni fissatesi fra quello che fa la lettera e quello che la riceve. In ogni caso i pagamenti da farsi al presentatore della lettera sono soggetti al corso del cambio, ai diritti di commissione del banchiere ed a quelli dei corrispondenti. È bene evidente che chi versa 3,000 franchi a Parigi e ne riceve in iscambio una lettera di credito su Nantes e Lione non può sperare di riscuotervi interamente i suoi 3,000 franchi, avendo a sostenere, come dicemmo, le differenze dei cambi di queste piazze, i diritti di commissione dei banchieri e simili. È giusto in effetto che subisca la conseguenza dei motivi di comodo e di sicurezza che gli impediscono di portar seco i suoi fondi, sostituendovi lettere, mediante le quali può riscuotere le somme a lui necessarie ove lo desidera senza esporsi ai pericoli ed agli imbarazzi del trasporto. Considerata sotto questo aspetto, la lettera di credito ha qualche analogia con la lettera di cambio; ma l' uso ne è più comodo, in quanto che si può servirsene quando si vuole al momento stesso in cui si ha bisogno dei propri fondi, mentre all' opposto si è costretti di farsi pagare la lettera di cambio, quando anche non si avesse bisogno de' proprii fondi, il giorno in essa indicato senza potere anticiparne o posticiparne il termine.

Talvolta si indirizza una lettera di credito circolare ai corrispondenti di varie città. Allora si usa che quelli che fanno i pagamenti notano sulla lettera stessa quello che danno, affinchè gli altri corrispondenti possano sempre verificare a qual somma abbia ancora diritto il portatore della lettera, e se oltrepassa i limiti del credito che a lui venne accordato. Usasi pure inviare ai corrispondenti una copia della sottoscrizione del portatore della lettera o fare che si sottoscriva sulla lettera stessa, affinchè i corrispondenti possano aver modo di assicurarsi dell' identità della persona quando esigono ricevuta dei loro pagamenti. In generale non vi sono mai precauzioni eccessive per ovviare l' abuso delle lettere di credito, le quali più di ogni altra carta negoziabile, si prestano agli abusi di confidenza ed ai fraudolenti artifizii.

(ADOLFO TREBUCHET).

LETTERA *di marco*. Chiamasi nella marineria qual passaporto che un sovrano

rilascia ad un armatore, autorizzandolo a correre sopra i bastimenti nemici ed a predarli.

(Stratico.)

LETTERATO *(Legno)*. V. Legname.

LETTICA. V. Lettiga.

LETTICHIERO. V. Lettighiero.

LETTIERA. Come indicossi nel Dizionario, chiamasi con questo nome il fusto od ossatura del letto, quella specie di telaio, cioè che sostiene il pagliariccio, i materazzi e le altre parti di esso. Riserbandoci di parlare all'articolo Letto di quelle particolari costruzioni, per le quali fu bisogno dare anche alla lettiera alcune forme particolari, qui faremo solo brevi cenni intorno a quanto riguarda la costruzione di quest' ultima.

Ordinariamente sogliono le lettiere farsi di legno, e sono fra gli ordinari lavori del Legnaiuolo formandosi di quattro ritti, alla metà dei quali fissansi traverse che formano un telaio rettangolare con impostatura so cui poggian le tavole. Ai piedi ed alla testa v'hanno due pezzi ripieni, l'uno che giugne al diritto della parte superiore dei materazzi, l' altro che s' alza di più. Tale essendo in generale la costruzione della lettiera, la sua forma varia però secondo i capricci della moda, ponendosi le traverse ora più ed ora meno alte da terra, e variandosi ed ornando in molte guise diverse la parte da piedi e la testiera, che sono quelle che maggiormente appariscono. Sovente pure adattasi sulla testiera un padiglione, il quale se da un lato contribuisce all' adornamento, è sempre dall' altro più o meno dannoso alla salubrità, perchè impedisce la libera circolazione dall' aria. Di tutte queste differenze non è qui certamente luogo opportuno a parlare imperciocchè quelle notizie che dessimo sulla forma attuale più non servirebbero di qui a poco tempo. Quello che importa avvertire si è che di molto miglioraronsi le lettiere in quanto al modo di unirne insieme le varie parti, e principalmente le teste delle traverse coi ritti. Facevasi quest' ultima anione altre volte col mezzo di viti di ferro le quali infilate nei ritti, invitandosi in una madre incassata nelle traverse, le traevano a sè. Gli incavi per altro che necessitava tale disposizione erano ricovero ad insetti schifosi dai quali difficilmente giugnevasi a preservarsi. Oggidì si uniscono le traverse coi ritti mediante due forti ganci di ferro che entrano in aperture longitudinali fatte in piastre pure di ferro attaccate sui ritti, sicchè abbassandosi poscia le traverse stesse i ganci prendono in mezzo la lama di ferro ed il tutto trovasi saldamente riunito.

Quanto alla materia delle lettiere vi si impiegano legni di ogni sorta dai più comuni fino ai più preziosi, e si fecero perfino lettiere di avorio ed anche di cristallo, una di quest' ultima specie a varii colori essendosi offerta nel 1826 al sovrano della Persia in nome dell'imperatore di Russia, da un ambasciatore spedito alla corte di Tescheran. Anche la parte superiore cioè il padiglione o baldacchino che dir si voglia, fecesi spesso ornatissimo e notabile per ricchezza di cortinaggi, di doratore ed altro, mettendovisi pure grandi lastre di specchio specialmente nel fondo, l'uso delle quali per altro abbandonossi, dappoichè la caduta di esse produsse talvolta qualche disastro. Un'importantissima modificazione però, e specialmente per le lettiere degli spedali, delle caserme, e simili, si fu la sostituzione del ferro al legno, evitandosi così affatto l'incomodo di quegli insetti che altra volta allignavano in grande quantità nelle lettiere di legno, e per la maniera dozzinale come erano lavorate, e per la poca cura che potevasi avere della nettezza di un numero così grande di letti. Il prezzo alquanto maggiore necessario per l'acquisto di queste lettiere si tro-

vò di gran lunga compensato per la maggiore durata di esse e pel risparmio delle spese di riattamento, onde quelle di legno avevano continuo bisogno. Sostituendosi alle spranghe di ferro massicce, spranghe cave e tubulari, si giunse ad ottenere tutto insieme la solidità, la leggerezza e l'eleganza. Nei letti più comuni non si fa che dare al ferro un colore ad olio con vernice o senza; per quelli più ricchi copresi il ferro di uno strato di ottone facendone una specie di placchè, ottenendo con leggero aumento di spesa un bellissimo effetto.

(G**M.)

Lettiera. Sostanze vegetali, minute che si stendono nelle stalle sotto gli animali domestici, affinchè coricare si possano più mollemente e tenersi più netti, e che dopo ricevuti gli escrementi, le orine e perfino la materia della traspirazione, servono a comporre il letame.

Pare che la formazione della lettiera sia cosa facile e che i principii ne dovessero essere generalmente conosciuti, eppure di rado si sa disporla bene nelle campagne ed in ogni paese si segue una maniera di farla diversa.

Quasi da per tutto non si serba che la quantità di paglia giustamente necessaria al nutrimento degli animali, ed alla formazione della lettiera, senza considerare che la vendita del soprappiù di quella paglia, lungi dall'essere un guadagno, diventa una vera perdita, poichè la massa dei raccolti sta sempre in proporzione nelle annate comuni, con quella dei letami; la lettiera dee essere adunque fatta con eccesso piuttosto che con economia in un'azienda rurale ben condotta.

Questa abbondanza della lettiera è anche voluta dal buon governo degli animali, i quali più molli e più asciutti si coricano sopra uno strato di paglia grosso, di quello che sopra uno strato sottile ed anche dall'immensa utilità dei letami, dei quali non se ne può mai avere abbastanza.

Siccome gli escrementi degli animali sono quelli, che formano la bontà dei letami, così disporre si dee la lettiera in modo da perderne il meno possibile; pel chè converrà metterne di più sotto i piedi posteriori che sotto quelli anteriori, e non metterne affatto sotto la rastrelliera e ne passaggi. Questa disposizione viene di più ordinata dalla maniera di coricarsi degli animali, i quali adagiandosi si appoggiano molto più sulle parti posteriori.

Siffatta osservazione però non si applica alle pecore ed ai maiali, perchè questi rimangono liberi negli ovili e nei porcili, e si coricano dove vogliono: per essi adunque conviene coprire di lettiera tutto il suolo.

Per fare nuova lettiera si sparge prima la paglia o le altre sostanze vegetali egualmente in tutta la parte che dee esserne coperta, col mezzo di una forca, con cui si leva dal mucchio ivi recato; poi se ne fortificano gli orli esterni con una seconda dispersione. Non dee avere meno di sei pollici di densità agli orli, i quali rialzati vengono per maggior nettezza col manico della forca. Per bene imparare a fare la lettiera bisogna entrare nelle stalle dei cavalli di lusso nelle grandi città. Vero è, che non si può esigere la medesima perfezione nelle scuderie e nelle stalle di campagna, ma si potrebbe almeno tentare di avvicinarsene.

Vi sono alcuni paesi, ove la lettiera lordata dagli escrementi e bagnata dalle orine degli animali, viene levata ogni giorno. Questa pratica è lodevolissima per la salute degli animali; ha però qualche inconveniente per la bontà dei letami. Ve ne sono all'opposto degli altri, ove lasciarla si suole, senza metterne di nuova, fintanto che sia quasi compiutamente putrefatta. Ve ne sono, finalmente ancora, ove

se ne rimette ogni giorno, ad ogni secondo o terzo giorno, ogni settimana a dove levarla si suole soltanto ogni mese, ogni sette mesi perfino ogni anno. Agli articoli CONCIME, LETAME, SCUDERIA, OVILE, CAVALLO, BUE, VACCA, CASTRATO, PECORA, MAJALE, GALLINA, PICCIONE e simili, si prova che questi due ultimi modi di governo sono nocivi alla nettezza non meno che alla salute degli animali, e che lungi dal far guadagnare qualche cosa relativamente ai concimi, una maggior perdita cagionano di materie escrementizie.

Nel parlare contro l' abitudine di lasciare la lettiera accumularsi e putrefarsi sotto gli animali, non pretendiamo per questo, che levata venga nelle campagne tanto spesso quanto nella città; ma vorremmo che ogni secondo o terzo giorno se ne rimettesse di nuova, e che ogni ottavo, decimo, duodecimo, decimoquarto o decimoquinto giorno, al più tardi levata ne fosse del tutto.

Disputasi talora per sapere quale sia la paglia migliore per fare la lettiera. Gli uni preferiscono quella di frumento, gli altri quella di avena o di segala, convenendo quasi generalmente, che quella di orzo sia la più cattiva; ma adoperare si dee quella che si ha: volendo ricorrere ai principii si troverà che, tanto, per la bontà dei letami, quanto per la comodità degli animali, la lettiera più conveniente è quella del fieno dei prati bassi: 1.° perchè forma una lettiera più molle; 2.° perchè somministra secondo l' analisi di Teodoro di Saussure, una maggiore abbondanza di carbonio, essendo stato tagliato innanzi alla maturità dei semi delle piante che lo compongono.

Resta però a vedersi se sia dalla pratica dimostrata necessaria questa lettiera per le bestie e se le relative sostanze vegetali digerite e passate pel corpo dell' animale non divenissero un miglior concime di quello che solamente mesciute agli escrementi.

A tre oggetti, dicesi, la lettiera soddisfa: 1.° gli animali si trovano più comodamente che sul nudo terreno; 2.° vi stanno all' asciutto e si impedisce che si imbrattino dei proprii escrementi; 3.°, e questo è il principale, la lettiera serve ad aumentare la massa dei letami.

Resta poi a vedersi se sia vero che gli animali abbiano bisogno di coricarsi su di uno strato più o meno alto di strame per istare a loro miglior agio, o se i loro sonni sarebbero disturbati dalla durezza del terreno; e se le vacche potessero trovare quella giacitura comoda tanto loro necessaria per la ruminazione dell' alimento inghiottito. Il Peregini nella sua Memoria intorno al miglioramento dei formaggi lombardi, dice che non lo crede, e che nessuno pure lo vorrà credere ove sia libero dai pregiudizii dell'abitudine. Si osserva che gli animali nello stato di natura posano sul nudo terreno; che il cane ed il gatto divenuti compagni ed ospiti dell'uomo si coricano dovunque, eppure trovano riposo e sonno. Si osserva che le stesse vacche condotte ai pascoli delle Alpi vi si sdraiano giorno e notte a cielo aperto e sulla nuda terra, senza che la loro salute ne soffra menomamente. Lo stesso uomo, nato nudo, con pelle sottile, con fibra tenera, spesso si corica sul duro terreno e vi trova un sonno ristoratore che gli ridona le forze, non sembra quindi potersi dire che le vacche vestite di un cuoio grosso e sodo, coperte da un pelo elastico e folto, che si raddoppia nel verno, soffrano giacendo senza strame.

Anche la seconda ragione per cui si ritiene necessaria un' abbondante lettiera alle vacche, quella cioè di tenerle all' asciutto e d' impedire che s' imbrattino dei proprii escrementi, cade da sè, ove si rifletta che nelle stalle bene costruite e sta-

bilite, il pavimento dee essere sodo, alquanto inclinato ed un po' superiore al livello esterno; con queste condizioni il terreno è sempre bastantemente asciutto. Inoltre, attesa la disposizione dell' animale, i suoi escrementi tanto liquidi che solidi vanno ordinariamente a cadere entro il canale praticato dietro ai piedi posteriori del medesimo, e nel caso che qualche vaccina cadesse fuori, basterebbe che il famiglio di servizio della stalla, specialmente per le grosse mandrie, accorresse tosto a levarla, come si fa in molti paesi. In Francia, dove le vacche sono tenute continuamente nella stalla, questa pratica è osservata scrupolosamente; durante il giorno la stalla è sempre sopravvegliata: tosto che una bestia evacua gli escrementi, vengono portati lungi dal sito: se una delle bestie si sdraia nel lezzo, si ha tutta la premura di pulirla immediatamente. Loro si lava la coda ogni mattina, e si è orgogliosi di vedere belle code con fiocchi di peli all'estremità netti e lucenti. Una sola donna fa il servizio per dieci vacche; è incaricata di falciare e somministrare l'erba alle sue bestie, le mugne, e fa tutto ciò che alla lettiera si riferisce.

Veniamo finalmente a confutare la terza ragione, per cui si pretende che la lettiera sia necessaria alle vacche, vale a dire quella che gli strami servono per aumentare la massa dei letami. Ascoltiamo le parole di Thaer, uno dei primi agronomi pratici. « È mio avviso, dic' egli, che sulla quistione se lo strame aumenti la quantità dei concimi, la scienza molto ancora abbia a guadagnare della rurale economia. È evidente che per sè stessa la paglia aggiunge troppo pochi succhi nutritivi ai concimi, e che ne aumenta piuttosto il volume di quello che l'intrinseco valore (V. Letame); ad ogni modo il valore reale che aggiunge al concime non è mai eguale al prezzo che la paglia costa nello stato suo naturale. Da un altro lato, quantunque poco sostanziosa, la paglia impiegata alla nutrizione di qualche specie di bestiame non lascia di contribuire in qualche cosa al suo mantenimento, e non v' ha dubbio, che allorquando sia passata pel corpo della bestia, non siasi maggiormente animalizzata, e per conseguenza resa più atta a servire di concime, che allorquando non è che semplicemente mescolata cogli escrementi del bestiame senza passare prima pegli organi della digestione. Sembra adunque che facendo servire tutta la paglia alla nutrizione se non delle vacche, almeno di qualche specie di bestiame, si guadagnerebbe e sull' impiego della paglia e sulla qualità dei letami che ne provengono. »

I coltivatori della Fiandra hanno da lungo tempo abbandonato il metodo d'impiegare esclusivamente le paglie per lettiera delle loro bestie; invece le riducono in minuzzoli con apposite macchine e mescolate al fieno, all' erba medica, alle patate, e simili, le fanno mangiare al loro bestiame, abbeverandoli poi con acqua che contenga qualche sostanza farinacea. Questo metodo riduce la lettiera degli animali alla minor quantità possibile di paglia, e tuttavia aumenta considerabilmente la copia dei veri concimi. L' importanza delle stoppie tagliuzzate come foraggio diventerebbe grande anche fra noi, se si adottasse il metodo di nutrire il bestiame con le radici cotte e ridotte in pappa, coi beveroni di farine, di linseme, e simili. A Londra e nei vicini paesi non vi sono meno di otto o dieci mila vacche delle più grasse, che somministrano il latte alla città, e queste sono tenute nelle stalle senza alcuna lettiera. Si convenga adunque che le vacche possono benissimo far senza della lettiera, che questo costume è inutile e dannoso, a meno che non si avesse paglia ammuffita, eriche ed altri vegetali cattivi; in man-

canza di questi, si potrebbero sostituire la creta e la sabbia ascintta. Un tal metodo non può che essere eccellente; ma fra noi pochissimi, o quasi nessuno hanno bastante esperienza per metterlo in pratica, quantunque meriti di essere universalmente adottato, ed è vero che bisogna variare alquanto la costruzione delle stalle.

Detto ciò ne viene di conseguenza che molte fra le sostanze vegetali che ora sono generalmente trascurate, od usate esclusivamente per istrame e per aumentare i letami, potrebbero essere impiegate come foraggi pel bestiame.

Infatti, riconosciuta la necessità di moltiplicare più che sia possibile le materie di foraggio pel bestiame, non si può passare sotto silenzio che molte altre sostanze vegetali, ora generalmente trascurate, o adoperate esclusivamente per istrame, potrebbero essere impiegate come foraggi, se non per le vacche da latte, almeno per le giovenche e pei bovi: in cotal guisa si verrebbero ad economizzare i migliori foraggi, impiegati quindi esclusivamente per le vacche dalle quali vogliamo un latte di ottima qualità. Fra queste sostanze annovereremo le foglie verdi di tutti gli alberi; gli steli del grano turco, la vinaccia fermentata e distillata, i residui delle birrarie, il grano, e simili.

L' uso delle foglie come foraggio è antichissimo e più diffuso di quello che non si crede. Tuttavia sono ben lungi dall' essere stimate come dovrebbero. In un trattato pratico ragionato d' agricoltura di John Sinclair, si dice: » un mezzo troppo poco praticato per nutrir bene e con poca spesa il bestiame nel verno è quello di cogliere in settembre ed in ottobre le foglie d' olmo, di pioppo, di salcio, di frassino, di quercia, e simili. Si lasciano all' aria per alcune ore, quindi si comprimono fortemente in tine o in grandi buche mattonate; poi si cuoprono con paglia e terra, e quivi si conservano piene di succo. Si esige una quantità minore di queste foglie che di tutt' altro foraggio, dice Sinclair, per alimentare il bestiame. » Esperienze poi ripetute dal celebre Dombasle lo hanno persuaso che le foglie degli alberi da frutto sono più appetite di quelle degli alberi forestali. Anche C. Sprengel di Gottinga in un suo lavoro economico-chimico-fisiologico ha voluto provare che il valore intrinseco delle foglie d'alberi, confrontato con quello di altri foraggi, è grandissimo, e per conseguenza che se gli alberi non forniscono un volume di materie così grande come quello di altre piante, compensano sufficientemente la quantità con la qualità. Ecco le prove della sua tesi. La lupulina *(medicago lupulina)*, una delle migliori piante da foraggio, contiene nello stato verde 74 per 100 di acqua, di modo che un' estensione di terreno che dia mille libbre di questo foraggio verde, non fornisce che 260 libbre di fieno, mentre lo stesso peso di foglie secche è dato da 500 libbre di foglie verdi di olmo, perchè queste foglie non perdono che il 47 per 100 di acqua coll' essiccamento. Il risultamento dell' analisi è ancora vantaggioso alle foglie d' olmo; infatti il suo fogliame secco contiene 61 per 100 di parti solide, mentre la lupulina egualmente secca non ne contiene che 60. Da ciò risulta in ultima analisi che se si raccolgono sopra una data estensione di terra 1000 libbre di lupulina verde, non vi ha bisogno di raccogliere che 362 libbre di foglie d' olmo verde per avere la stessa quantità di sostanze nutritive.

Non contento il sullodato autore dei succitati esperimenti, ha voluto sottoporre ad un'analisi, fatta con tutte le regole dell'arte, le diverse specie di foglie impiegate come foraggio in Germania, raccolte in agosto.

100 parti in peso di foglie verdi di

quercia perdono col diseccamento all' aria 48 parti di acqua.

100 parti in peso di queste foglie secche contengono:

Parti solubili	
nell' acqua	25
nella potassa	57
cera, resina, clorofilla . . .	3
fibra legnosa	15
	100.

Questo risultamento, confrontato con quello ottenuto nell'analisi di altre piante, dimostra che la foglia di quercia è, quanto alle qualità nutrienti, appena inferiore alle migliori erbe da foraggio.

Analisi del fogliame di pioppo.

100 parti di queste foglie verdi perdono col loro diseccamento all' aria 60 parti di acqua.

100 parti di queste foglie secche, hanno dato

Parti solubili	
nell' acqua	28,000
nella potassa	48,360
cera, resina e materia verde.	2,880
fibra vegetale legnosa . .	20,760
	100,000.

Nel fogliame di pioppo vi hanno per conseguenza 76 1/2 di parte nutritiva; e siccome di tutti gli alberi il pioppo è forse quello che cresce più prontamente, così dovrebbe essere coltivato pel suo fogliame.

Sprengel ha analizzato in questa maniera le foglie di molti altri alberi, e da tutti i suoi esperimenti ha potuto desumere che le foglie degli alberi contengono da 70 a 80 parti di sostanze assimilabili.

Con tutto ciò, per quanta persuasione si abbia della facoltà nutriente delle foglie di tutti gli alberi, non si consiglierà però mai nessun agricoltore a prestar cieca fede a questa pretesa superiorità delle foglie, se prima prove di confronto non abbiano dimostrato che gli animali che ne sono nutriti, crescano, s' ingrassino e dieno molto e buon latte, in una parola, profittino più che non facciano coll' essere pasciuti con egual peso di erbe da foraggio. Il dire che le foglie essiccandosi perdono assai meno di un eguale quantità di erba lupulina non vuol già dire che le foglie sieno più nutrienti; giacchè resterebbe ancora a provarsi se le materie componenti il residuo della diseccazione delle foglie sieno dell' egual natura ed egualmente digeribili dall'animale. Così, per esempio, la famiglia delle leguminose nutre assai più le vacche di quello che la famiglia delle graminacee, quantunque queste ultime perdano assai meno delle prime essiccandosi. Lo stesso dicasi delle erbe di un prato di vecchia cotica ed irrigato, le quali, in confronto delle erbe tenere e succose di un buon prato novello, perderanno assai meno con la diseccazione; quantunque la maggior massa di fieno ottenuta sia meno nutriente di quella data dalle erbe del prato novello, e ciò per la ragione che contenendo molta fibra legnosa questa è affatto indigeribile.

Molto meno si potrà giudicare delle qualità nutrienti di una sostanza organica dalla quantità di parti solubili nell' acqua ed in altri menstrui, ritenendo per maggiormente nutrienti quelle che sono piu solubili. Essendo la nutrizione animale ben diversa da una soluzione chimica operata in un matraccio, non basta che una data sostanza sia solubile nell' acqua, nello spirito di vino, e molto meno nella potassa per poter affermare che sia suscettibile di contribuire alla vera nutrizione animale, la quale consiste nell' assimilazione delle ma-

terie introdotte nel corpo. Le esperienze di Magendie hanno provato che i conigli, quantunque animali erbivori, non tardano a perire allorchè sono nutriti esclusivamente con zucchero e gomma, con albumina ed altre sostanze solubili interamente nell' acqua e nella potassa.

Comunqne sia, sarà però sempre vero che le foglie degli alberi possono essere un buon foraggio pel bestiame, e bene fanno quegli agricoltori che sanno approfittare di questi mezzi, in vece di lasciarle seccare spontaneamente e consumare in gran parte sul terriccio, d'onde poi le raccolgono in novembre e dicembre per servirsene di lettiera, come si fa in presso che tutti i paesi.

L'olmo, il frassino, la quercia e qualche altro albero non sono già i soli, come si crede comunemente, che forniscano con le loro foglie un buon foraggio; quasi tutte le piante, come i salici, i pioppi, la vite, i castagni, possono col loro fogliame procurare un eccellente foraggio, non eccettuate nemmeno quelle del noce, le quali, preparate convenientemente, perdono il loro odore disgustoso e vengono appetite dalle bestie.

Sul principio avviene talvolta che il bestiame mostra qualche ripugnanza per certe foglie; ma in seguito le mangia con avidità allorchè vi si aggiunge qualche ghiottoneria, o solamente per effetto dell' abitudine. Il tempo più favorevole e più economico per raccogliere le foglie sarebbe quello che precede di poco la loro caduta, mentre un poco dopo divengono aride, ed insipide, e cogliendole troppo presto si nuocerebbe alla vita dell' albero.

La fisiologia vegetale dimostra che per guarentire le piante dal freddo non avvi mezzo più pronto e più sicuro che spogliarle delle foglie prima che cadano; è adunque a proposito accostandosi all' autunno di mettere questo precetto in pratica. Battendosi leggermente i rami degli alberi con una pertica, e le foglie essendo a terra, si potranno facilmente raccogliere, avendosi così il doppio vantaggio di preservare le piante dal freddo e di procurare al bestiame un foraggio succulente e gradito. Per quegli alberi che soglionsi ogni tre, quattro o cinque anni spogliare interamente dei loro rami per averne combustibile, niente di meglio che combinare una operazione con l' altra, anticipando la scalvatura al tempo in cui giova levare le foglie. Questi rami tuttora vestiti delle proprie foglie e raccolti in fasci dovrebbero porsi davanti alle bestie, perchè ne mangiasser le foglie ed i ramoscelli più teneri.

Si vede quali immensi mezzi si abbiano per mantenere i bestiami specialmente nei luoghi montani e boschivi! e l' utilità di una tale pratica dovrebbe animare i possidenti in ispecie dei luoghi elevati a piantarvi degli alberi! È certissimo che questo è l' unico mezzo per trarne un partito più vantaggioso non solo, ma per prevenire i funestissimi effetti dei diboscamenti operati nel secolo passato. Quante terre sterili di pianura non darebbero una rendita maggiore coprendole di alberi per raccoglierne il fogliame, anzi che coltivarvi altri vegetabili!

Alcuni opporranno che le foglie degli alberi servono a far lettiera al bestiame e ad aumentare moltissimo i concimi, circostanza importantissima per quei luoghi, dove scarseggiando di foraggi, le paglie dei grani invernali si fanno mangiare nei così detti beveroni alle stesse bestie, ma quanto meglio non sarebbe operare l' inverso, vale a dire dar alle bestie in foraggio le foglie ancor piene di succhi più tenere, ed in vece impiegare le aride stoppie per istrame?

Bosc osserva pure che a torto trascurasi troppo generalmente di far uso come

lettiera del musco che cresce spessissimo abbondantemente in molti luoghi, e specialmente in vicinanza ai grandi boschi ed alle paludi. Osserva che presenta tutti i caratteri più opportuni a questo uso, senza altro incomodo o spesa tranne quelli di andarlo a raccogliere.

(Bosc — Gagliardo — Peregrini — Thaer — Sprengel.)

LETTIGA. Il nome di *lettiga*, tratto dal latino *lectica*, credesi derivato dalla parola *lectus*, letto, perchè probabilmente vi aveva nella lettiga un origliere od un materasso come in un letto. Gognet crede che l'invenzione delle lettighe non sia tanto antica come quella dei carri e dei carpenti; è di avviso che quella invenzione possa attribuirsi alla mollezza, conseguenza ordinaria del lusso. Quel genere di vetture di fatto non sembra essere stato conosciuto se non che da' popoli voluttuosi. Sia come si vuole l'uso di farsi portare in lettighe od in altre specie somiglianti di vetture, credesi aver avuto luogo presso i Babilonesi.

Da qualche passo di Cicerone e di un antico interprete di Giovenale, sembra potersi raccogliere che l'invenzione delle lettighe, portate da uomini o da cavalli, fosse dovuta ai re della Bitinia. Queste vetture furono im appresso in uso presso i Romani che ne avevano di due sorta, le une portate da muli, che nominavansi *basternæ* le altre portate da uomini e queste propriamente dai latini erano dette *lecticæ*.

Le prime erano d'ordinario dorate e munite di finestre ai due lati, sostenute sopra stanghe da due muli, e sembra che più comunemente fossero riserbate alle donne di condizione. Credesi che la lettiga propriamente detta fosse più comunemente aperta, benchè ve ne avessero di chiuse. Queste lettighe fatte ad uso degli uomini, e delle quali le donne ancora si servirono in appresso, portate erano da schiavi, e la differenza delle condizioni delle persone veniva indicata dal numero dei portatori che talvolta giugnevano sino ad otto: questi probabilmente servivano di ricambio e sottentravano gli uni agli altri, giacchè non è da supporre, che otto uomini adoperati fossero per portare una sola lettiga.

I francesi e varii eruditi di altre nazioni, sono di avviso che le basterne dei Romani abbiano fornita l'idea delle nostre lettighe portate da muli, e traggono parimente l'origine delle nostre sedie coperte e chiuse con vetri portate da uomini dalla *lectica* degli antichi Romani. Notano che divenute erano tanto comuni le lettighe, sotto il regno di Tiberio che si vedevano schiavi che si facevano portare a vicenda da altri schiavi inferiori: sotto Alessandro Severo però le lettighe in gran parte diminuirono, perchè sottentrarono loro i carpenti o vetture portate da mule. Anticamente fra gli Italiani sembra che questo genere di vettura fosse riserbato alle femmine, giacchè si accenna che alcuno andò camminando in lettighe a modo delle deliziose e vane donne: in appresso la lettiga divenne una cosa da gottosi e da gente amica degli agi. Dopo l'uso delle vetture, estesosi sempre più e portatosi ad agiatezza e lusso sempre maggiori, le lettighe andarono perdendo favore, ed oggidì si usano solo in alcuni paesi, e specialmente in quelli montuosi, riserbandosi negli altri quasi esclusivamente pel trasporto dei malati cui lo scuotimento delle vetture tornerebbe nocivo.

(*Diz. delle Origini* — G**M.)

LETTIGHIERE. Conduttore o portatore di lettiga.

(Alberti.)

LETTO. Festo deriva il vocabolo latino *lectus*, dal quale viene il nostro letto, dal verbo pure latino *legere*, preso nel significato di raccogliere od ammassare, perchè si raccoglievano e si ammucchiava-

no dapprincipio le cose, con le quali componevasi una comoda giacitura, cioè le foglie, la paglia ed altre materie somiglianti, giacchè queste formarono sino da principio i letti sui quali gli uomini si adagiavano: presso gli Spartani però si nota che i primi letti furono fatti di canne. Omero fa giacere i suoi eroi sopra pelli di animali guernite del loro pelo, e questo si pratica ancora da alcune nazioni del settentrione e da alcuni selvaggi.

I letti de' Greci nei tempi eroici, secondo Gognet, erano composti, il che difficilmente si crederebbe e non può provarsi con l'autorità degli antichi scrittori, di un telaio di legno con cinghie sulle quali ponevansi materassi, coperte, e probabilmente, secondo quello scrittore, anche alcune specie di origlieri. Si vede che Goguet ha dato cortesemente a prestito a' Greci i nostri letti medesimi; e appena accorda che non fossero in uso anticamente nella Grecia, almeno per quanto sembra, i padiglioni, i baldacchini dei letti e le cortine.

Soggiugne però che presso i re ed i principi, i legnami dei quali componevansi i letti, erano ornati di lamine d'oro e di argento e di lavori di avorio. Nelle armate i Greci coricavansi sopra pelli stese sulla nuda terra; queste coprivansi di tappeti o di altre stoffe che tenevano luogo di materassi ed al di sopra collocavansi alcune coperte.

I Romani dormirono per lungo tempo solamente sulla paglia e sulle foglie secche degli alberi, e non fu se non che l'esempio delle nazioni che avevano vinte e soggiogate che posteriormente li rese più dilicati e li animò a maggiori ricerche di mollezza nella giacitura. Il lusso e la magnificenza comparvero allora nei letti come in tutte le altre masserizie, ed alle foglie secche degli alberi subentrarono materassi di lana di Mileto e di piume morbidissime; i legni di ebano, di cedro ed altri preziosi, arricchiti di intagli e di intarsiature, fecero sparire il legno comune che serviva a sorreggere i letti primitivi; alcuni letti si fecero in Roma, i cui piedi erano ornati con lavori di avorio e con lamine di oro e di argento; e dopo la conquista dell' Asia si videro ancora letti dei Romani, i di cui piedi erano d'oro e di argento massiccio. A questi letti servivano di coperte le pelliccie più fine e le stoffe più preziose; il popolo però e la plebe più comune non coprivasi la notte se non che cogli abiti stessi che nel giorno portavano.

In alcun luogo degli antichi scrittori non si fa menzione di cortine, il che induce a credere, secondo il Furgault, che non ne avessero di alcuna specie. I letti di quel tempo erano molto elevati e vi si escendeva per mezzo di alcuni gradini o di uno sgabello. Que' letti, come si veggono rappresentati in alcuni marmi antichi, non erano molto dissimili dagli odierni letti di riposo; ma fatti erano con un appoggio che da un lato stendevasi per tutta la lunghezza del letto e prolungavasi dall'una e dalla altra parte fino a riparare i piedi e la testa, aperti non essendo quei letti se non che sul davanti.

Nei bassi tempi, massime fra le persone di condizione elevata, crebbero straordinariamente il lusso e la magnificenza dei letti, ed ancora si osservano gli avanzi di alcuni che erano ornati di bellissimi intagli, di sculture e di bassi rilievi, di colonne ben tornite o fatte a spirale, non che di altri lavori eseguiti in diversi metalli.

Venendo a parlare dei letti moderni abbiamo già detto nel Dizionario di quali parti ordinariamente compongansi, ed intorno ad ognuna di esse diedersi in altrettanti articoli separati quelle notizie che più sembrarono interessanti a conoscersi. Qui aggiugneremo soltanto che spesso invece del pagliariccio, si sostituisse in oggi

da molti un materazzo di crine o di lana trapunto, e che molti fanno il materazzo superiore di piume anzichè di lana pel verno, e di crine per l'estate (V. Materazzo.)

Particolari maniere di letti sono quelli a molle e ad aria che abbiamo descritti nel Dizionario, ed alla parola Idrostatico, in questo Supplimento (T. XIII, pag. 83) indicammo altresì la maniera di costruire un letto con una tela impermeabile stesa al dissopra di un liquido, il quale può valere a procurare assai morbida giacitura ai sani, e tornare molto utile pei malati che vi hanno specialmente grande facilità di fare qualsiasi movimento. Questi letti adoperansi con grande vantaggio negli inglesi spedali.

Una maniera di letto semplice ed economico mancava specialmente per la classe indigente e pei grandi istituti destinati al ricovero dei poveri, i quali di raro possono sostenere le enormi spese che occorrono a fornire ciascuno di un letto compiuto, imperocchè, per quanto grossolano sia un letto, la spesa n'è sempre alquanto rilevante. Questo bisogno eccitò gli studii di Rumfort, a cercare di procurarsi un letto che alla comodità ed alle condizioni di salubrità necessarie unisse il vantaggio di grande economia nello acquisto. Riuscì egli nel propostosi intento, e l'uso del letto da lui imaginato si è di già introdotto nei pubblici Istituti della Germania, ed adottato venne pure in molti Ospizii di carità e simili fondazioni in Francia, per le cure di B. Delessert.

È questo letto formato di un telaio di legno, lungo metri 2, largo uno, le cui sponde inferiori devono posare sul pavimento in tutta la loro lunghezza: le sponde superiori sono inclinate per modo che il capo del letto riesce 48 centimetri alto da terra, ed i piedi solamente 16 centimetri. Sopra questo telaio si tende con forza, mediante una corda, una forte tela di grosso traliccio, e questa verso il capo del letto tiensi inclinata per modo da fare l'offizio di una specie di capezzale. Con questo letto non occorre più materasso nè pagliariccio; l'aria rinchiusa al di sotto del telaio e della tela è ben presto riscaldata dal calore naturale del corpo; anzi, se mai accade che il calore incomodi chi riposa per essere troppo forte, si può mutar aria coll'aprire uno sportello o porticina levatoia, che deesi praticare nella spalliera o capo del letto. Potrebbesi anche fare a meno di lenzuoli e di coperte, mediante una specie di veste con pedagni ed un cappotto, in cui chi vuol riposare s'involga la notte dopo essersi spogliato. Questo letto può tenersi il giorno ritto posandolo sulla spalliera, situandolo a ridosso del muro; una traversa mobile allora si rovescia, e, sostenuta da due piedi, viene a formare un sedile solido e comodo. Una cassa formata di una tavola fissata al di sotto di esso vale a chiudervi le lenzuola ed altro durante il giorno. Si sta adagiati sopra questo letto ugualmente bene come in una branda o rancia di vascello; però chi volesse adoperarlo come i letti consueti, non avrà che ad aggiungervi un materasso sottile, fissato sul telaio, perchè in tal modo nun vi è ostacolo a dirizzare il letto nel giorno; così pure si può pingere esso letto, o dargli forma elegante, e farlo perfino servire di ornamento alla stanza. Questo letto è economico quanto alla sua costruzione, poichè facendone un certo numero non costerà che circa 16 fr.; economico quanto all'uso, poichè si fa a meno di pagliariccio e di materassi; è di grande polizia, poichè non essendovi lana nè paglia, gli insetti non vi possono annidare: finalmente è assai comodo, giacchè potendosi raddrizzare nel giorno ed appoggiarlo al muro occupa poco spazio in una

camera, e serve ad un tempo di letto e di sedile. Questo letto non ha nulla a fare coi molti letti meccanici, più o meno ingegnosi, la maggior parte assai costosi, e che per lo più si usano per i soli malati. Può essere adoperato in tutte le famiglie ristrette di mezzi, e che hanno poco spazio nelle loro abitazioni, e molti individui e bambini da adagiarvi. Può servire nelle case di dozzina, nelle manifatture, nelle caserme, negli ospizi, nei luoghi di detenzione, ed in tutti que' luoghi nei quali soprattutto importa di mantenere la polizia e dove lo spazio è limitato; i dormitorii potendo così servire di officine pel lavoro o di refettorio, giacchè i letti non danno ingombro nel giorno, e servono anzi come sedili.

Allorchè dallo stato di salute l' uomo passa a quello di malattia, trova nel letto un sollievo grandissimo, ma spesso con l' aggravarsi del male nascono nuovi bisogni, a tal che quel letto che prima ottimamente si prestava al suo offizio più non è sufficiente dappoi. A tal fine quindi si immaginarono forme particolari di letti secondo le varie circostanze, alcuni dei quali gioverà di far qui conoscere.

A procurare ai malati un'agiata giacitura ed una grande facilità di movimenti torna assai utile, come già si disse, il letto idrostatico. Un letto immaginatosi per lo stesso scopo da W. Strutt, venne descritto nel Dizionario.

Un' altra importante condizione dei letti pei malati si è quella di poter loro facilmente cangiare i panni ogni qualvolta occorre col minore disturbo possibile, essendovi pur troppo assai casi in cui non potrebbesi muovere o sollevare il malato senza grave danno. Di tal genere si è il letto di Daujon che abbiamo fatto conoscere nel Dizionario, il quale venne riprodotto poscia da altri, talvolta ancora senza annunziare di averlo da quello copiato. Abbenchè questo letto ritengasi forse il migliore fra i varii propostisi, alcuni dei quali possono vedersi descritti nel Bullettino della Società di incoraggiamento di Parigi degli anni 1832, 1833, nel Dizionario delle scienze mediche e chirurgiche, ed in altre opere, tottavia non andava esente da alcuni gravi difetti, i quali non sarà inutile qui notare.

Primieramente era grave difetto la forma particolare di costruzione del letto stesso, per cui o conveniva servirsene per qualunque malato, o difficilmente potevasi trasportarvi a tempo quelli il cui stato si andava, talvolta anche improvvisamente, aggravando. Per questa ragione medesima difficilmente si poteva adottarlo negli spedali, ove ne avrebbe occorso un grande numero, con ispesa quindi notabilissima per l' acquisto di essi. Oltre a questo era difficile ammettere che avessero sempre luogo le condizioni indispensabili che seguono.

1.° Che nel lungo decubito di una grave malattia o di qualunque altra infermità non succeda mai che il paziente vuoti l'alvo e la vescica senza accorgersene e lordi quindi più o meno il tessuto di cinghie, sicchè abbiasi ad incorrere nel gravissimo e non preveduto impaccio di doverle cangiare;

2.° Che queste cinghie sieno e si conservino così morbide che l' infermo stesso non abbia a risentirne dai punti di sovrapposizione e di cucitura quella molestia e quel dolore che spesso osservasi cagionare la semplice trapuntura o la minima ripiegatura del sottoposto lenzuolo;

3.° Che le cinghie stesse abbiano e conservino costantemente quel grado di tensione che necessario si rende a formare e mantenere un piano in pari tempo soffice ed uguale;

4.° Che si giunga con quel mezzo a tenere sospeso l' infermo quanto può, oc-

correre perchè restino libere le parti sulle quali il corpo riposa, dalla compressione che provano nel lungo decubito e dal pericolo quindi della mortificazione, senza che il quasi inevitabile impegnarsi ed il naturale inoltrarsi delle natiche nella corrispondente apertura del sottoposto tessuto abbiano a cagionare all'infermo, come saggiamente osserva anche il Sanson, un tormentoso grado di strangolamento;

5.° Che tale sia la pulitezza delle sale, ove trattisi di un ospitale, o delle stanze, ove di private abitazioni si parli, che nessuno insetto possa invadere la complicata lettiera dell'infermo, malgrado il longo decubito, nè trovare fra le cinghie specialmente, comodo e sicuro rifugio, e sito idoneo a più pronta e facile propagazione;

6.° Che nel ripetuto giornaliero uso del meccanismo impiegato nel sollevare a data altezza e tener sospeso il pesante corpo di qualche infermo, non succeda mai che le corde, in un punto o l'altro corrose, si rompano, locchè porrebbe in gravissimo pericolo l'infermo stesso di essere stramazzato al suolo.

Per tutte queste ragioni probabilmente il letto del Daujon in pochissimi ospedali trovavasi adottato, tuttochè l'invenzione risalisse al 1806. Tuttavia la necessità di un mezzo valevole a permettere il frequente cangiamento dei panni ed il rassettamento del letto, chiaramente da tutti vedevasi, e perciò riteniamo aver prestato un vero ed assai grande servigio, il nostro Luigi Nardo immaginando un congegno che trae appunto il suo merito dalla grandissima semplicità che lo distingue, e che con pienissimo esito viene continuamente adoperato nel civico nostro ospitale, pel che l'autore ebbe dall'I. R. Instituto il premio di una medaglia d'argento. Anzichè adattare l'apparato al letto medesimo, donde, per semplice che esso fosse, ne venivano sempre taluni di quegli inconvenienti che al letto del Daujon abbiamo rimproverati, pensò egli giudiziosamente a trovar modo che l'apparato servisse per tutti i letti comuni, e valesse a togliere l'infermo dall'uno e portarlo sopra un altro netto ed assestato. Con questa sola idea, otteneva l'importantissimo risultamento che un solo apparto potesse bastare per un numero molto grande di letti e di infermi. Riducendo poi questo apparato medesimo alla massima possibile semplicità, ne rendeva il costo sì tenue da renderlo quasi incalcolabile pegli spedali non solo, ma adottabile altresì anche da qualsiasi famiglia che la disgrazia sforzi a ricorrere ad un simile aiuto.

Vedesi il congegno immaginato dal Nardo disegnato nella fig. 1 della Tavola XXXVII della *Tecnologia*, ed ecco la maniera di costruirlo. Si hanno varie listo di robusta tela, diversamente larghe, secondo la parte del corpo dell'infermo sotto cui devono passarsi, limitate però da sei a dodici pollici, e di tale lunghezza, che sovrapponendo le loro estremità l'una all'altra per cinque o sei pollici, e con forte cucitura riunendole, ne risultino liste doppie, *a a*, lunghe trenta pollici, una delle quali si vede nella fig. 6. Le parti sovrapposte di queste liste sono insieme robustamente trapunte, ad eccezione d'un tratto lungo sette pollici ad ambe le loro estremità, ove per conseguenza rimangono due larghi anelli *b b*. Queste doppie liste hanno ad essere tutte esattissimamente della medesima lunghezza, perchè devono tendersi tutte ad un tempo ed egualmente, occorrendo che formino un piano uguale. Una delle prime però *c* dovrà tenersi meno lunga delle altre, e più corta quanto basta, perchè, lasciata libera dalle interne trapunture, riesca con la tensione eguale in lunghezza alle altre, e distesa dalle due spranghe che devono infilarvisi, in guisa da restare con le parti non riu-

nite alquanto sollevata dal piano eguale formato da quelle trapunte, come si vede nella fig. 1 ed in quella 5, che mostra questa lista *c* separata. Ne' casi che un eccedente infossamento del letto impedisse di tendere le due strisce, che devono essere collocate sotto il tronco dell'infermo quanto basta per ottenere da quella *c* il necessario rialzo, potrà avere le estremità disgiunte, ed una di esse fornita di fibbie, l' altra di coreggiuole, in maniera da darvi attorno le spranghe di legno quel grado di tensione che occorresse.

Per quanto grave sia lo stato d' un infermo che abbisogni d' essere cambiato di biancheria e di letto, è facile conoscere che queste liste di tela, guidate da mano avveduta, la quale, anzichè urtare aspramente sul dorso dell' individuo, si faccia strada infossandosi nel materasso, possono essere passate e distese sotto l'infermo stesso ne' punti più opportuni, senza che abbia egli a risentirne il minimo incomodo. Giova osservare che la maggiore cautela può occorrere soltanto riguardo al tronco dacchè gli arti inferiori non presentano veruna difficoltà. Una delle più larghe adunque si passa facilmente sotto le coscie dell'infermo, dai popliti al tronco superiore; una seconda sotto le gambe; una terza sotto la parte inferiore del tronco, dal sacro verso il dorso, sicchè l' ano resti scoperto; una quarta, per sotto il guanciale, si porta sino alle ascelle, in guisa che a queste ed alla parte inferiore del guanciale stesso stia sottoposta; una quinta finalmente, ch'è quella *c* non trapunta, si adatta sotto la parte superiore del guanciale medesimo.

Ridotte paralelle una all' altra le estremità anelliformi delle doppie liste di tela, vi s' infilano due grosse spranghe di legno cilindriche *d d'*, della lunghezza di sei piedi e mezzo, una delle quali *d'* tiene, 11 pollici distante dalla sua estremità superiore, e 9 dalla inferiore, due fori, che diametralmente l' attraversano da parte a parte, muniti al lato interno d' una madrevite di ferro, ed all' esterno d' una piastrella pure di ferro forata semplicemente; l' altra spranga ad eguali distanze della prima dalle estremità tiene due incavi, forniti parimenti di ferro e profondi circa un pollice e mezzo, come si osserva nella figura 2 che mostra l' una di queste spranghe, dove *e e* sono le piastrelle di ferro forate. Queste spranghe sono assottigliate per circa 5 pollici nelle loro estremità, in maniera da poter essere impugnate senza difficoltà. Al capo superiore, e precisamente a sei pollici dal foro lavorato a vite in una e dal corrispondente incavo nell' altra ai punti in cui comincia il loro assottigliamento, hanno queste spranghe al di sopra un altro piccolo foro perpendicolare ai due suindicati, il quale serve di guida perchè non ne sia sbagliata l' inserzione negli anelli *b b*, e vale pure a contenere una caviglia *f* (fig. 3) applicabile dopo l' infilamento delle spranghe stesse, il cui scopo quello si è d' impedire che la lista non trapunta abbia menomamente a spostarsi. Si hanno poi due aste di ferro *g g'* pure cilindriche, di mediocre grossezza, lunghe 33 pollici, le quali, come mostra la figura 4, sono guernite d' un anello *h* che serve d' impugnatura ad un capo, e verso il capo stesso lavorate a vite per 4 o 5 pollici di loro lunghezza, e terminate dall' altro capo con una impostatura la quale non permette alla loro cima assottigliata di penetrare che per un pollice e mezzo negl' incavi della spranga di legno *d*. Queste aste s'infilano ed invitano ne' fori della spranga di legno *d'* e vanno con la loro estremità opposta a penetrare negli incavi corrispondenti dell' altra spranga *d*, puntellandosi coll' indicata impostatura sulla parte esterna dell' orlo degl'incavi medesimi, ne'quali possono quindi,

come sopra si è detto, liberamente girare. Quando si girano queste aste, mediante l' impugnatura *h*, inoltrandosi esse nelle madreviti, allontanano l' una spranga *d* dall'altra *d'*, e tendono quindi le liste di tela *a a*, in cui le spranghe stesse sono infilate, in modo da formare un piano eguale, su cui resta disteso, come stava sul suo letto, l' infermo. La distanza fra i fori delle spranghe si è calcolata in guisa che una delle aste di ferro *g* cade al di là dei piedi dell' infermo, quando l' altra *g'* passa sotto il guanciale fra le due liste di tela ivi collocate, e precisamente sotto al collo dell' infermo stesso, senza ch' egli abbia quasi ad accorgersene. La tensione delle liste che formano il piano, sul quale resta steso il malato, dee graduarsi secondo lo stato in cui trovasi, la sua posizione, e la qualità delle sue sofferenze.

Mediante questa facilissima, e certo non incomoda operazione, si trova formata sotto l' infermo un' abbastanza soffice lettiga, sulla quale, senza cha ne sia alterata per nulla la posizione sua prima, nè smossa pure la testa dal guanciale, cui è chiaro servire di rialzo o capezzale la tensione della parte superiore della lista di tela *c* non trapunta, che dee per ciò restare fuori della corrispondente asta di ferro, può venire l' infermo stesso trasportato, come giaceva, sopra un nuovo letto che per maggiore comodità e prontezza potrà tenersi allestito in vicinanza. Due assistenti in fatto, o tutto al più tre, due da capo ed uno da piedi, bastano in meno che nol si dice ad effettuare il trasporto, il quale più facilmente ancora e con due sole persone può avere luogo, ove sia stato prima con cautela allontanato il letto dalla muraglia, cui per solito si tiene appoggiato. Collocato l' infermo sul nuovo letto, si svitano le aste di ferro e tolte le spranghe di legno, levansi una ad una le liste di tela.

Ove in qualche caso vogliasi risparmiare l'applicazione delle dua striscie corrispondenti al dorso, o perchè occorra cangiare molto spesso il letto all' infermo, o perchè interessi farlo più sollecitamente, non si ha che lasciarvele dopo la prima volta, assicurandole al lenzuolo ed al materasso con qualche punto di cucitura, da togliersi al momento, acciò addoppiandosi non rechino all' infermo qualche molestia. Nel caso che l' infermo sollevato dal letto in cui decombeva, abbisognasse di essere lavato o medicato in qualche punto, non si avrà se non a tenere sospesa la lettiga per pochi minuti, che basteranno ad un infermiere per lavarlo ed asciugarlo od altro, per via dell' interstizio lasciato tra la seconda e terza lista di tela, le quali anzi, pei casi in cui potessero lordarsi esse pure, saranno, per maggiore comodità, fermate alle due spranghe di legno col mezzo di fibbie che permetteranno levarle una ad una per sostituirne di nuove. Se accadesse che un infermo soggetto fosse in qualche giorno a frequenti alvine deiezioni, e riuscisse cosa difficile, incomoda o pericolosa il collocarvi sotto il solito bacino, gioverà il mezzo stesso per tenere quanto basta sollevato l' infermo medesimo, facendo poggiare la formata lettiga sopra due sostegni da situarsi all' estremità del letto, i quali potranno essere due cavalletti poco più alti del letto stesso, o più semplicemente due parallelopipedi di tavola alti 6 od 8 pollici, e poco più lunghi della larghezza della lettiga stessa, postosi trasversalmente sopra il letto e che hanno alla loro estremità due rialzi, fra i quali resti contenuta la lettiga. Sotto di essa rimanendo perciò libero uno spazio sufficiente, riuscirà facilissimo così di far passare il bacino a suo luogo, come di mondare le parti lorde, e di isolare anche al bisogno, per qualche tratto di tempo e senza pericolo alcuno, quelle parti che per locali lesioni lo esigessero. Altre applicazioni e modifica-

zioni potranno essere suggerite al momento dalle circostanze e dal criterio del medico.

Non accennossi che tutta l' operazione può aver luogo nell' invernale stagione senza levare le coperte all' infermo, poichè per sè manifestasi bastare semplicemente di sovrapporre al letto le pendenti coperte. Il cambio di esse e del lenzuolo superiore dee essere fatto uel nuovo letto, il quale, nell' accennata fredda stagione, e secondo le prescrizioni del medico, potrà essere previamente riscaldato.

Non meno importante della per sè manifesta semplicità del mezzo stesso, si è senza dubbio la tenuità della spesa che ne importa la costruzione. Il primo di cui si è fornito il nostro spedale non ebbe a costare se non 21 franchi, compresa ogni singola parte, quando invece per un solo degli apparecchii del francese Danion non ne bastano senza dubbio 200. Dato quindi che de' mille malati decombenti in qualunque grande ospitale occorra cangiarne di letto in ogni giorno anche trenta, due di queste lettighe basteranno comodamente allo scopo, e con soli 42 franchi si otterrà quanto non si avrebbe, avuto, per le notate imperfezioni e per le relative inevitabili dannose conseguenze, con varie migliaia di franchi impiegati nel fornire lo spedale medesimo di uno scarso numero de' letti del meccanico di Parigi. Nè a ciò si limitano i vantaggi dell'apparecchio del Nardo in fatto di economia, che altro ben ragguardevole ne risulta dai risparmii che ottengonsi nelle biancherie e nelle lane, col frequente mutamento del letto agli operai, ai fratturati, ai paralitici, e simili, ai quali non si leva, dopo anche breve tratto di tempo un materasso ed un pagliariccio, che non sieno in una o più parti, insieme alle sovrapposte lenzuola moltissimo deteriorati, ed anzi ogni volta in un punto o l' altro marciti.

Inestimabili poi sono i vantaggi che risentono i poveri infermi per l' utile influenza che può avere in essi la certezza di essere ogni due o tre giorni cangiati di letto, quando gli stessi dolori delle più grandi operazioni assai meno gravi rinscivano loro il più delle volte del morale abbattimento che in essi produceva l' idea della pesantissima prigiouia di ben 40 o 50 giorni d' immobilità sul medesimo letto, aggravata enormemente dalla tortura di quegli infestissimi insetti che invader sogliono dopo breve tempo e con tanta facilità gli apparecchii chirurgici più o meno permanenti: moltissimo pur giova al migliore andamento delle cure ed alla salubrità delle sale o delle stanze l'allontanarne con la maggiore prontezza e diligenza ogni minima causa d'infezione.

Questo apparecchio atto a procurare agli infermi tutti gli accennati sollievi con tanta facilità di applicazione e tanto ragguardevoli vantaggi economici, non è invero sorretto dal fastoso prestigio di quell' illusoria apparenza ch' è spesso il maggior merito di molte meccaniche produzioni. Ma quella semplicità, e diremo quasi rozzezza, che a prima vista lo farebbero credere indegno di occupare l' attenzione di chicchessia, n' è anzi il principale pregio, dacchè, appunto per l' agevolissimo modo di applicarlo e pel minimo suo costo in confronto degli altri mezzi finora proposti, i molti pii stabilimenti non solo, ma quelle famiglie eziandio, anche di meschina fortuna in cui la sciagura colpisce d' infermità un individuo, possono a sommo vantaggio e dell' infelice infermo e della loro economia, provvedersene.

Letti di forma particolare eziandio immaginaronsi per trasportare i malati da un luogo distante ad un' altro, come quando occorre portare alcuno all' ospedale dalla di lui abitazione o da un luogo qualunque ove sia stato sorpreso dal male o col-

pito da qualche sventura. Il mezzo più semplice suol essere in tal caso quello di una barella comune su cui stendesi un materasso. La forma di questa barella venne più volte cangiata da molti per oggetti diversi, e merita fra gli altri di essere citato l' espediente di Gräfe per le armate che consiste in doppie strisce di panno infilate in due fucili. Assai comodo torna anche per questo oggetto il letto del Nardo, specialmente in quanto che dispersa dal bisogno di sollevare di peso l'infermo per collocarlo sulla barella.

Valat immaginò un letto di tal fatta destinato particolarmente all'oggetto di trasportare i minatori che rimanessero feriti nelle gallerie sotterranee delle miniere, e che vedesi disegnato nelle fig. 7 e 8. Consiste in una cassa di legno A lunga poco meno che due metri, rivestita di materazzi all' intorno e leggermente piegata alla altezza delle reni in guisa da tenere alta la testa del malato dinanzi la quale avvi un' apertura B. Alcune cigne fissate internamente servono ad obbligare il malato quando la cassa abbia a porsi verticalmente. Quattro piedi a cerniera, due dei quali si vedono in *a* e *b* sostengono la cassa in posizione orizzontale e si piegano durante il trasporto. Le pareti superiori della cassa sono unite mediante cerniere *d d* che permettono di aprirla per visitare o medicare le ferite, e le testate tengono impugnature col cui mezzo la cassa può trasportarsi orizzontalmente da due minatori *e f*. Sul dinanzi avvi una lampana *l* posta in bilico che rischiara durante il trasporto. Quando il malato è giunto ad un pozzo X (figura 8), la cassa sospendesi verticalmente alla catena M che si divide in 3 per attacarsi agli uncini *g* fissati sulle pareti della cassa. Un minatore N sale sul piano che forma la parte superiore della cassa, e la guarentisce da ogni urto durante la ascesa, a quel modo che indica la fig. 8. Questo letto può essere di grande utilità nelle gallerie sotterranee per trasportare gli operai gravemente feriti, e fargli uscire pel pozzo stesso pel quale si estraggono i minerali.

Un letto destinato in generale a porvi i malati che devono assoggettarsi ad importanti operazioni chirurgiche si è descritto con figure nel Dizionario. Quelli specialmente destinati ad alcune speciali operazioni, o per governare alcune date fratture, ci condurrebbero a particolari troppo minuti ed estranei al piano che ci prefigge questa opera; per lo che rimandiamo in quanto ad essi alle opere speciali di chirurgia e medicina che abbiamo in addietro citate, e specialmente a quella del nostro italiano Manfredini sulle fasciature ed altri apparecchi chirurgici. All' articolo Ortopedia del Dizionario venne descritta una forma particolare di letto immaginato da Jalade Lafont per correggere alcune deformità personali.

(Evrard — Luigi Nardo — G**M — *Diz. delle Origini.*)

Letto. Quella parte dei tetti degli edifizii formata di mattoni sottili o pianelle, sulla quale mettesi la coperta di lastre di ardesia o di tegole.

(Nicola Cavalieri San Bertolo.)

Letto. Quello strame o paglia che si mette sotto alle bestie perchè vi si corichino sopra (V. Lettiera).

(*Giunte veronesi al Voc. della Crusca.*)

Letto. Quel quadrato di letame che si dispone nel campo da letamare per fargli terminare la sua macerazione (V. Letamaio.)

(Gagliardo.)

Letto. Il suolo della terra sopra il quale si posano le acque od il fondo del fiume.

(Alberti.)

Letto. Far letto, vale preparare od ac-

conciare checchessia, od anche prepararegli un appoggio o sostegno.

(Alberti.)

Letto *archiaco*. Chiamavano gli antichi un letto semplice per cenare, così detto dall' artefice Archia (V. Letto. *triclinare.)* (Russi.)

Letto *del pagliolo*. Dicesi in marineria quello strato di stuoie, fascine, pezzi di legno o simili che si mette per difendere le merci, i cordaggi od altro dal guastarsi per l'umido che potrebbero contrarre stando sul pagliolo nudo.

(Alberti.)

Letto *fisso*. Dicesi sulle navi quello che rimane stabilito, fermato e quasi incastrato nella nave.

(Stratico.)

Letto *lucubratorio*. Sedia in forma di letto, sulla quale adagiavansi gli antichi quando studiavano.

(Noel.)

Letto *pensile*. Oltre alle brande od amache, indicate nel Dizionario, come letti pensili, è da notarsi nella storia delle arti come anche gli antichi avessero simili letti, i quali usavano nei bagni ed anche nelle vetture.

(Russi.)

Letto *triclinare*. Così chiamavansi dagli antichi quei letti sui quali adagiavansi stando a tavola, perchè questi letti non avevano ad essere più di tre, ciascuno capace di tre a quattro persone.

Nei più antichi tempi della Grecia si sedeva intorno alle mense a un di presso come si fa al presente, ed Omero descrive sempre i convitati assisi intorno alla mensa. I Greci ed i Romani però dapprincipio mangiavano stesi sopra panche di legno, come molte altre nazioni e non cangiarono di costume se non che dopo avere adottato l' uso di bagnarsi avanti il pranzo. Allora dopo il bagno ponevansi a letto, ove si facevano portare il cibo, e di là insensibilmente ebbe origine il costume tanto nella Grecia quanto in Roma, di pigliare il cibo giacendo sopra letti. Nella Grecia le donne non comparivano alla mensa allorchè vi avevano ospiti o forestieri nella casa; ma sole, o talvolta coi loro mariti, desinavano o cenavano stese sopra letti. Sembra tuttavia che l'uso di giacere intorno alla mensa sopra letti non si introducesse in Roma se non dopo la seconda guerra punica, e che Scipione l' Africano fosse il primo che facesse conoscere ai suoi concittadini certi piccoli letti destinati a quell' uso che per lungo tempo furono nominati *punici* o *punicani*, cioè cartaginesi, a cagione del paese onde erano stati portati. Erano assai differenti da quelli sui quali si dormiva, perchè mentre questi erano assai elevati, quelli erano bassissimi, e fatti d' ordinario di un legno comune, guerniti soltanto di una specie di cuscini pieni di paglia o di fieno, e coperti di pelli di capra o di castrato. In appresso quei letti furono nobilitati e perfezionati da un tornitore o falegname industrioso di Roma, nominato Archia, e dal suo nome furono poscia nominati *archiaci*. Siccome quei letti occupavano poco spazio, così le persone di mediocre condizione anche nel secolo di Augusto non si servivano di altri letti per dormire.

Crebbe il lusso in appresso anche nei letti da tavola o da mensa che da principio, come si disse, erano semplicissimi; i piedi e le altre opere in legno di quei letti furono ornati di avorio e d'argento, e fino di pietre preziose e di perle. Vi si sovrapposero materassi di porpora ricamati in oro, con fiori e fogliami di tutti i colori; della stoffa medesima erano gli origlieri od i cuscini sui quali si appoggiavano i convitati; sembra che più di tutto in questi letti convivali gli antichi sfoggiassero la loro magnificenza, tanto più che ne avevano per tutte le stagioni.

Vi si sdraiavano dal mezzo in giù tenendo il gomito sinistro, sulla tavola, e volendu coricarsi, avevano pronti i cuscini sotto il dorso. Columella narra che ai tempi di Nerone per fino i villici usavano stare a mensa sdraiati in tal guisa.

Presso le persone più agiate si tendevano baldacchini al di sopra dei letti e delle mense, a fine di impedire che la polvere del soffitto non cadesse sulla mensa e sui convitati. I Romani pon ponevano d'ordinario se non che tre letti intorno ad una mensa, uno nel mezzo e gli altri ai due lati; il quarto lato della mensa restava libero pel servigio della mensa stessa; non vi aveva però luogo sui letti più grandi se non che per quattro persone ad un tempo.

Le donne romane di condizione elevata, ritenute forse dalla severità dei costumi che lungo tempo ebbe a sussistere tra esse, non cominciarono a coricarsi sui letti intorno alle mense alla maniera degli uomini, se non che verso i tempi de' primi Cesari; fino a quel tempo o non intervenivano alle mense, o vi rimanevano assise. I giovani che non erano ancora giunti all'età di assumere la toga virile, continuarono ad osservare l'antico costume di assistere seduti alle refezioni, anche dopo che le donne contratta avevano l'abitudine di coricarsi sui letti. Dice Svetonio che i giovani Cesare, Cajo e Lucio mai non mangiavano alla tavola di Augusto che seduti non fossero in *imo loco*, all'estremità della mensa.

(Rubbi — *Diz. delle Origini.)*

Letto *vecchio*. V. Morta *di fiume*.

LETTOCALDO. V. Letamiere.

LETTORE. Nell'arte della fabbricazione delle stoffe operate chiamasi con questo nome un operaio incaricato di leggere il disegno fatto sopra carta retata. Dietro ciò indicava negli antichi telai ad un altro operaio quali fossero i licci che doveva tirare per alzare i fili occorrenti a riprodurre il disegno. Nei telai alla Jacquard (V. questa parola) il lettore invece fa nei cartoni i fiori a luogo opportuno, secondo il disegno che tiene sotto occhio, perchè questi cartoni poi adattati al telaio producano l'opera che desidera. Tanta è l'importanza del lettore, che in Francia anni addietro si propose alla Società industriale di Reims di stabilire una scuola apposita per questo oggetto.

(G**M.)

Lettore. Presso i Greci ed i Romani vi aveva nelle grandi case un domestico destinato a leggere durante i pasti e specialmente durante la cena. Vi aveva parimente un domestico lettore, forse qualche schiavo o qualche liberto, nelle case dei privati cittadini, nelle quali facevasi pompa di buon gusto e di amore per le lettere. Talvolta il padrone della casa od il padre di famiglia pigliavasi la briga di leggere; l'imperatore Severo, per esempio, leggeva sovente egli stesso nei conviti famigliari.

I Greci stabilirono degli anagnosti che poscia applicarono o destinarono ai loro teatri, affinchè leggessero in essi pubblicamente le opere de' poeti. Gli anagnosti dei Greci ed i lettori dei Romani avevano maestri appositamente destinati che loro insegnavano a leggere bene e correttamente e questi chiamavansi dai Latini *prælectores*.

I Francesi pretendono, che vi avessero lettori nel loro paese molto avanti il cominciamento della terza dinastia: accordano però che quel costume era stato introdotto nelle Gallie dei Romani, ma sostengono che l'uso della lettura alla tavola dei re doveva essere antichissimo. Si crede di trovare che quell'uso stabilito fosse fino sotto Carlomagno, e che durasse costantemente dopo quel tempo sino al regno di Luigi XIII. Si leggeva ancora alla mensa di Francesco I e molto istruttive erano le

lettere che vi si facevano, le materie che vi si trattavano, ed anche i discorsi che vi si tenevano, cosicchè potevano trarne profitto tanto il letterato che il guerriero ed anche un'artista, un giardiniere, un agronomo, avrebbero potuto acquistare nuove cognizioni.

Dovrebbe in questo luogo notarsi che l'antico costume dei Greci e dei Romani di leggere o far leggere qualche libro vantaggioso in tempo de' conviti, si perpetuò in Italia, si sparse negli altri paesi dell' Europa e si mantenne costantemente anche nei bassi tempi, ne' monasteri, nelle altre case religiose, nelle adunanze ecclesiastiche ed in tutte le riunioni solenni che si facevano ad oggetto di promuovere gli affari della religione.

La carica di lettore presso i re, le regine, i principi e le principesse non si conferisce in oggi se non che ad uomini distinti nelle scienze e nelle lettere, benchè le loro funzioni sieno d' ordinario limitate ad alcune letture che si fanno di tempo in tempo alle persone al cui servizio sono attaccati. De Luc copriva la carica di lettore della regina d' Inghilterra.

(Diz. delle Origini.)

LETTUCCIO. Oltre all' essere diminutivo di letto serve, anche questa parola ad indicare una specie di grande cassone con ispalliera e bracciuoli dove si dorme ed anche si siede fra il dì, dalla quale definizione risulta chiamarsi in italiano lettuccio quello che con voce straniera si chiama comunemente *sofà*.

(ALBERTI — G**M.)

LEUCATE. Sorta di agata bianca o distinta da vene o macchie bianche.

(ALBERTI.)

FINE DEL VOLUME DECIMOSETTIMO





